SOMMAIRE

BALACHOWSKY (A.) : L'Apion méridional de l'artichaut, p. 229. — MATTRAS (H.) : Trois années d'observations sur le Carpocapse, p. 234. — BERGER (G.) : Un nouveau parasite du pois au Maroc, p. 239. — FINTZESCU (G.) : Les trois Psylles du Poirier, p. 244. — BALACHOWSKY (A.) : Les Cochenilles de Madère (seconde partie), p. 255. — TROUVELOT (B.), MULLER-BOHME et LACOTTE : Comportement du Doryphore sur hybrides de *Solanum* p. 273.

VAYSSIÈRE (P.) : La désinfection des châtaignes, p. 277. BREMOND (P.) : Le faux Tigre des arbres fruitiers au Maroc, p. 294. — *Bibliographie*, p. 308. — *Table des matières du Tome XXV*, p. 310.

SUR LES DÉGATS DE L'APION MÉRIDIONAL DE L'ARTICHAUT *APION (CERATAPION) CARDUORUM* KIRBY VAR. *GALACTITIS* WENCK

par

A. BALACHOWSKY

La biologie de l'Apion ordinaire de l'artichaut, *Apion* (*Ceratapion*) *carduorum* Kirb. est bien connue grâce aux travaux de PERRIS (1) et de BAILLARGÉ (2) ; nous avons résumé dans notre récent ouvrage (3) l'état actuel de nos connaissances sur le comportement de cet insecte, commun dans toute la France.

L'adulte qui hiverne, pond à partir du mois de mai dans les grosses côtes des feuilles d'artichaut ou ses larves évoluent en creusant des galeries profondes et irrégulières. Les dégâts de ce petit charançon sont

(1) PERRIS (Ed.). — *Ann. Soc. Ent. France* 1863, p. 454 et 1873, p. 64.
(2) BAILLARGÉ. — *Rev. Zool. Appl.* Bordeaux, 1924.
(3) BALACHOWSKY (A.). et MESNIL (L.). — Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, tome II, p. 1381-1382. Paris, 1936.

généralement peu importants, il se bornent le plus souvent, à la destruction ou à l'affaiblissement de quelques feuilles en n'entraînant pas le dépérissement complet du plant.

Il n'en est pas de même pour la variété méridionale de cette espèce, *Apion* (*Ceraptapion*) *carduorum* Kirb. var. *galactitis* Wenck (1) qui cause certaines années des dégâts considérables dans les cultures d'artichaut du midi de la France.

Depuis quelques années, en effet, ses ravages se manifestent avec intensité dans ces riches cultures d'artichaut primeurs ou de première saison, du Var, des Bouches-du-Rhône et des Pyrénées-Orientales. Dans les régions d'Hyères (Var) et de Perpignan (Pyr. Or.) notamment, ce *charançon* est considéré comme un véritable fléau par les horticulteurs.

Au point de vue morphologique, *Apion carduorum galactitis* se distingue d'*Apion carduorum* par une pubescence plus dense, recouvrant en les masquant, les téguments des élytres et du prothorax, de plus, sa couleur foncière est plus terne, plombée ou verdâtre au lieu d'être nettement bleue comme celle de la forme typique (2).

Sa répartition géographique est nettement plus méridionale ; alors qu'*Apion carduorum* existe dans toute l'Europe moyenne et tempérée (3), la variété *galactitis* est méditerranéenne. En France, les quelques captures faites dans le centre, notamment par AGNUS dans le Cher, prouvent sa rareté hors de la zone méridionale où par contre l'insecte est très commun.

Le comportement des deux formes est également très différent : *Apion carduorum* hiverne à l'état

(1) Syn : *Apion carduorum*, Kirb. v. *meridionalis* Wenck.

(2) La détermination exacte de l'insecte ainsi que les détails concernant sa morphologie, nous ont été communiqués par notre collègue M. HOFFMANN que nous sommes heureux de pouvoir remercier ici.

(3) P. de PEYERIMHOFF (*Ann. Soc. Ent. France 1911, p. 312*) signale cette espèce en Algérie (Massif des Mouzaïa) vivant en février sur *Cynara cardunculus* L.

Cl. A. BALACHOWSKY

Apion carduorum Kirby var. ***galactitis*** Wenck.

adulte et pond en mai, ce n'est que dans le courant de juin que l'on observe les larves qui se développent dans les grosses cotes des feuilles d'artichaut et plus spécialement à la base de celles-ci. Les adultes apparaissent en juillet et il ne paraît pas y avoir de seconde génération, ce sont ces adultes qui hivernent et pondront l'année suivante dans les feuilles d'artichaut.

Le comportement d'*Apion carduorum galactitis* est nettement différent, l'adulte pond très tôt, soit à la fin de février soit dans le courant de mars (Hyères) non dans les cotes des feuilles mais dans *hampes florales des artichauts* ; la *tige principale* comme les *tiges secondaires* sont également attaquées. (Pl. I). Les galeries larvaires qui commencent à apparaître en mars sont centrales, elles sont forées en pleine moelle ; vers la mi-mars les dégâts atteignent leur maximum, les larves étant à l'approche de leur complet développement. Les galeries renferment plusieurs larves qui creusent les tissus de la plante chacunes pour leur propre compte et sans régularité. Les excréments s'accumulent dans ces mines. Ces colonies qui comprennent de 5 à 15 individus davantage proviennent d'une même ponte déposée « en paquet » de plusieurs éléments par la femelle. Plusieurs « colonies » peuvent ainsi se superposer sur le parcours de la hampe florale. Pl. I (*au milieu*)

Sous cette attaque, les tiges d'artichaut se brisent et la récolte se trouve anéantie, ou, l'affaiblissement précoce des hampes florales, provoque le dessèchement des têtes d'artichaut qui sont arrêtées dans leur développement et se flétrissent. Il n'est pas rare de constater la présence de galeries au niveau même du capitule qui est alors miné jusqu'au cœur par les larves (Pl. I, *en haut*).

Les adultes apparaissent à partir d'avril mais ne pondent pas dans les artichauts tardifs (région méridionale). S'il existe une deuxième génération comme cela est très vraisemblable, elle se porte sur *galactites*

tomentosus, carduacés sauvage qui constitue l'habitat normal de cette espèce.

Il est à remarquer que l'invasion de cet insecte n'est pas régulière, très abondant en 1936, l'Apion méridional fut rare en 1937 alors que ses attaques se manifestèrent avec intensité au printemps de 1938.

Il serait intéressant d'apporter plus de précision sur le comportement de cet insecte dont nous n'avons malheureusement pas pu suivre entièrement l'évolution sur place.

Le mode d'hivernation, l'époque exacte de l'accouplement et de la concentration des adultes sur les artichauts, l'alimentation de ces derniers au cours de l'estivation, sont autant de points qui restent encore à préciser dans le comportement de cet insecte en vue de l'établissement d'une méthode rationnelle de lutte.

Dans l'état actuel de nos connaissances, nous ne pouvons que conseiller la destruction par le feu des hampes florales infectées avant l'apparition des adultes, cette opération doit donc se faire entre la mi-février et la mi-mars pour la région du Var et des Pyrénées-Orientales.

LÉGENDE DE LA PLANCHE I

En haut) Galerie d'*Apion carduorum* v. *galactitis* dans une tête d'artichaut (2/3 gr. nat.)

Au centre) Galeries larvaires dans la hampe florale.

En bas) Ensemble des dégâts : galeries dans le capitule et dans la tige.

TROIS ANNÉES D'OBSERVATION SUR LE CARPOCAPSE (*LASPEYRESIA POMONELLA L.*) DANS LES VERGERS DU SUD-EST DE LA FRANCE

par

HENRI MATTRAS

I. BUT. — On sait que dès 1914, les Américains ont étudié le vol des papillons de Carpocapse pour déterminer les dates de traitements contre cet insecte. Les stations américaines utilisent cette méthode, complétée par des observations dans des cages d'hibernation, ou d'élevage, placées dans les vergers. En France, différents chercheurs se sont attachés au problème du Carpocapse, notamment MM. BALACHOWSKY, VIENNOT-BOURGIN, REGNIER, JOESSEL, MOREAU et VINET, SCHAD, SOULIÉ, BRUNETEAU, SOUTY, PAILLOT, POUTIERS, etc... (1) Des stations d'avertissements fonctionnent même à Clermont-Ferrand et à Bordeaux...

Nous avons tenté d'appliquer une enquête analogue en 1936, 1937 et 1938 aux vergers du sud-est de la France dans les centres de pommiers et poiriers :

pommiers des Pyrénées-Orientales, Aude, Gard, Lozère, Savoie, Haute-Savoie, Basses et Hautes-Alpes.

poiriers du Roussillon, de la Vallée du Rhône et des Vallées Alpines.

(1) Consulter en particulier :

A. BALACHOWSKY et MESNIL. — Les ennemis des plantes cultivées, tome I p. 130 à 158. Paris 1935.

BRUNETEAU. — *Revue Zoologie agricole*, Bordeaux, janv. 1936, p. 1 à 12.

H. SOULIÉ. — La lutte contre le ver des pommes dans le Puy-de-Dôme, en 1936 et les observations de M. JOESSEL, in litteris (*Bulletin de l'Office du Midi*).

P. H. JOESSEL et J. SUAU. — Essais de traitements contre le carpocapse en 1933. — Id. — Remarques sur la biologie du carpocarpe.

P. H. JOESSEL et J. SUAU. — Essai de traitement du carpocarpe en 1934.

II. ORGANISATION. — Les observations journalières, dans chaque verger d'étude ont comporté :

— Capture des papillons de Carpocapse mis sous enveloppe ;

— température et temps qu'il fait la veille au crépuscule ;

— deux fois par semaine, centralisation des captures par enveloppes de plus grand format, postées pour Marseille où j'ai contrôlé avec soin et compté les papillons de Carpocapse, et d'où sont parties des cartes d'avertissement de traitement au moment opportun.

Les récipients destinés à capturer *L. pomonella* suspendus aux arbres sont en verre ou grès verni, ayant la plus large ouverture possible. On a utilisé souvent de vulgaires « pots de confitures » remplis aux 3/4 de cidre auquel on ajoute 1/2 morceau de sucre. Une grande propreté est recommandée (tous les 2 jours filtrer le liquide sur une toile, tous les 8 à 15 jours changer le cidre).

Il convient de féliciter les observateurs bénévoles qui ont montré beaucoup de conscience et de persévérance.

1936. — Mise au point : Dans cinq départements : (Pyrénées-Orientales, Drôme, B. d. R. Savoie et Haute-Savoie) 32 observateurs qui, la plupart, ne persévèrent pas. Une série très complète est obtenue par M. MONTAGNE à Saint-Vallier (Drôme) du 19 mai au 5 août (interruption du 22 au 28 juillet seulement).

1937. — Provenant de 13 départements, les observations journalières reçues s'élèvent à près de 950 (35 observateurs et près de 700 papillons de *L. pomonella* capturés) avec une belle série complète de 76 observations à Sahorre (Pyrénées-Orientales : M. TRABY.)

1938. Les récoltes fruitières ayant été détruites par les gelées de printemps chez nos correspondants de Vidauban (Var) Barras (B. A.) Gap et Laragne (Hautes-Alpes) Saint-Vallier (Drôme), etc., le nombre des observateurs est plus réduit : 8 observateurs dans 7 départements. Six postes ont, cependant, bien fonc-

tionné (300 observations, 100 carpocapses capturés) à Limonest (Rhône), M. DUCHAMP obtient la plus longue série homogène : 12 mai au 17 août.

III. RÉSULTATS. — *En* 1936. Nous avons assisté en Pyrénées-Orientales (dans les régions chaudes littorales d'Elne et Perpignan) à des attaques précoces (dès le 15 mai) : pénétration de chenilles de *L. pomonella* dans les poires sur des arbres en contre espalier abrités, puis observation d'un vol important du 8 au 13 juin. Au contraire, à 600 mètres d'altitude (Sahorre) M. TRABY observe un vol du 21 juin au 4 juillet puis ayant pratiqué l'ensachage de ses poires Doyenné du Comice et Beurré d'Hardempont (*a*) du 1er au 5 juillet, et vers le 25 juillet des pommes Calville blanc (*b*), arbres situés dans 2 champs voisins à la même exposition a eu les résultats suivants :

en (*a*) : aucun fruit véreux ;

en (*b*) : 50 % de fruits véreux environ.

C'est donc entre le 5 juillet et le 25 juillet 1936 qu'à Sahorre la plus grosse attaque de vers s'est produite confirmant le résultat de l'observation des vols de papillons.

Les observations de M. MONTAGNE à Saint-Vallier montrent les vols nets aux dates suivantes :

1° 19 au 29 mai (avec arrêt complet des captures jusqu'au 14 juin : températures crépusculaires basses, inférieures à 18°C).

2° 15 au 24 juin, et surtout :

3° 4 au 21 juillet avec maxima les 4, 7, 14, 15 et 19 ;

4° 29 juillet au 4 août (quelques captures).

En 1937. A Graveson (B. d. R.) dès l'installation des pots-pièges, M. Félix ALEXANDRE capture des Carpocapses le 18 mai : vol important du 22 au 31 mai avec maxima les 26 et 27.

Dans l'Aude (Minervois) seules captures du 15 au 18 juin.

A Sahorre, le premier Carpocapse est capturé le

9 juin, mais c'est du 14 au 24 juin que le plein vol est observé, suivi de captures plus faibles mais échelonnées jusqu'au 15 juillet. Pendant la 2e quinzaine aucune capture (sauf le 28 : 3 Papillons) malgré des températures favorables. Mais, à partir du 1er août, nouveau vol : captures à peu près chaque jour jusqu'à la fin des observations, 13 août, paraissant provenir de la 2e génération de Carpocapse. A Fuilla, plus bas et plus chaud que Sahorre, vols observés du 12 au 18 juin et du 11 au 17 août (pas d'observations du 23 juin au 3 août).

A Barras (B.-A.) premier vol le 10 juin échelonné jusqu'au 5 juillet (arrêt du piégeage).

Dans la vallée du Rhône moyenne, région de Valence sud, vol net du 5 juin au 17 juin et du 20 au 30 juillet ; à Saint-Vallier et Pont de l'Isère vol plus échelonné avec maxima vers les 11 juin, 4 et 25 juillet.

En Hautes-Alpes, à Laragne vol du 11 au 14 juin. Dans cette station et à Gap (plus élevé et plus froid) captures échelonnées du 19 juin au 13 août sans maxima nets (sauf du 3 au 8 août : vol groupé homogène à Laragne).

Dans la Plaine d'Albertville (Savoie) peu de captures (10 juin, 26 juin et du 2 au 8 août), pas d'observations du 8 juillet au 1er août, aucune capture du 9 au 17 août.

Dates de traitements conseillées en 1937.

Zone littorale méditerranéenne	1er juin	26 juin	26 juillet	13 août
Vallée du Rhône moyen	12 juin	5 juillet	26 juillet	13 août
Hautes Alpes	19 juin	15 juillet	29 juillet	17 août
Savoie	28 juin	20 juillet	15 août	
		en 1936		
Vallée du Rhône	1er juin	20 juin	23 juillet	13 août

En 1938. — A Limonest (Rhône, M. Charles Duchamp observe les vols aux dates suivantes : 12 au 14 mai, 6 à 8 juin, 17 au 27 juin, 16 au 23 juillet.

A Villefort (Lozère) M. Chauvet n'a fait aucune capture du 5 au 24 juin mais a observé un vol groupé du 25 au 29 juin.

A Arles-sur-Tech, M. Coste-Valls découvre à

partir du 24 juin un vol de Carpocapse très important dans son fruitier-entrepôt.

Dans les Savoies, vol : 7 au 19 juin, 7 au 11 juillet, fin juillet au 6 août.

Dates de traitements conseillées en 1938.

Littoral méditerranéen et Vallée du Rhône	21 mai	11-15 juin	2–5 juillet	30 juillet
Savoie	20 juin	12 juillet	8 août	

IV. Conclusions. — Les observations que nous avons faites montrent la concordance entre les variations de température au crépuscule et le vol de *L. pomonella*. En 1937, nous avons profité du grand nombre d'observations dont nous disposions pour tenter une comparaison statistique entre T la température crépusculaire et C % le nombre de Carpocapses capturés (calculé pour cent observations). On obtient :

pour T. compris entre :	
13 et 15°C ..... C %	84
16 et 18°C	150
19 et 21°C	228
22 et 24°C	245
25 et 27°C	164

Les prises de papillons de Carpocapse sont, aux températures crépusculaires comprises entre 19 et 24°, environ deux fois plus élevées qu'aux températures inférieures à 19° ou supérieures à 24°.

Suivant les éléments météorologiques, il y a des différences d'une année à l'autre dans l'évolution du Carpocapse, dont il faudrait pouvoir tenir compte dans la pratique. En réalité, comme l'a montré M. Balachowsky, un traitement toutes les 3 semaines protège efficacement les récoltes. C'est surtout suivant la région (latitude, altitude, exposition) qu'on doit faire varier les dates de traitements. Pour cela, il suffit de commencer les traitements en mai ou en juin assez tôt (dès qu'il y a danger d'attaque) et les continuer assez tard en août tant que les fruits restés sur l'arbre risquent d'être parasités.

UN NOUVEAU PARASITE DU POIS OBSERVÉ EN CHAOUIA (MAROC)

par
G. Berger

Dans une note précédente (1) nous avons cité un *Cylindrosporium* parasite du pois cultivé dans notre région en indiquant qu'il s'agissait là d'une espèce non décrite.

Les recherches que nous avons pu effectuer à ce sujet ainsi que celles poursuivies au laboratoire de Pathologie Végétale de la Défense des Végétaux à Rabat, confirment cette hypothèse.

Description. — ***Cylindrosporium pisi n. sp.*** — *Acervulis rotundatis vel ellipticis, 300-500 diam., depressis, brunneis claris, marginatis brunneis vel nigris ; basidiis hyalinis, continuis, apice attenuatis, 8-14 μ longis, 3-4 μ crassis ; conidiis hyalinis, cylindricis, apice rotundatis, rectis vel paullum curvatis, 1-2 septatis, 3 septatis raris, 28-48 μ longis, 3-3,5 μ crassis.*

In caulibus, foliis fructibusque Pisi sativi, Chaouïa Mauretania.

Évolution de la maladie. — L'attaque de *Cylindrosporium pisi* peut se manifester sur les divers

(1) G. Berger. — Contribution à la connaissance des parasites des plantes cultivées en Chaouïa, Maroc. *Rev. Path. Vég. et d'Ent. Agr.*, tome XXV, 1938, p. 135.

organes de la plante-hôte : tiges, feuilles, gousses, et présente les caractères suivants :

Sur tiges. — Macules jaunâtres, diffuses, enveloppantes, plus apparentes au niveau des nœuds que sur les internodes, souvent continues à la base.

Sur feuilles et stipules. — Taches jaunes à grisâtres sur les deux faces du limbe, à contours anguleux et bien limités par les principales nervures ou par une fine marge brune. L'envahissement total du limbe par la suite laisse intacte cette limitation des principales taches. Les feuilles atteintes flétrissent et se dessèchent

Les pétioles et les vrilles atteints jaunissent uniformément et se dessèchent.

Sur gousses. — Taches jaunatres, diffuses, sur les côtés des carpelles ou tout le long de la suture dorsale.

Ces diverses altérations sont recouvertes d'uneponctuation jaune foncée à noirâtre constituée par les fructifications de *C. pisi.*

Ces fructifications se distinguent très tôt à la sur face des altérations ; dans les taches foliaires vues par transparence on peut déjà les observer dans les zones marginales à peine décolorées.

L'attaque des plants débute en général par les organes de la base : feuilles, tiges et s'étend progressivement vers le haut. Cette progression est souvent continue. Cependant, on observe parfois sur les feuilles et la tige des lésions isolées qui paraissent nettement résulter d'infections directes.

La zone parasitée sur les plants ne dépasse guère le niveau des premières gousses, qui sont d'ailleurs rarement atteintes. Les organes du sommet très jeunes ou incomplètement épanouis ne portent jamais de lésions de *C. pisi.*

L'envahissement des tissus est surtout limité aux couches sous-épidermiques. Sur tige, le mycelium toujours intercellulaire, très dense dans les couches internes de l'écorce, n'envoie que quelques rares ra-

Cylindrosporium pisi n. sp.

En haut) Taches sur stipules de Pois (*gr. nat.*).
En bas) Taches sur feuille de Pois (× 10)

mifications dans la zone cambiale et au delà dans le liber autour des vaisseaux. Sur feuilles, tous les tissus du mésophylle sont envahis, cependant c'est sous les deux épidermes que le mycelium est le plus dense.

Les acervules différenciés dans les couches corticales à fort développement mycelien, apparaissent en surface sous forme de petites plaques circulaires à peine proéminantes. A maturité, les conidies s'échappent à la faveur d'une désorganisation de la pellicule épidermique dont on ne retrouve plus trace ; elles forment au sommet de l'acervule un amas de consistance mucilagineuse qui en séchant devient cireux et fortement adhérent.

Lorsque les organes parasités se dessèchent très rapidement, l'évolution des acervules est incomplète et à leur place les stromas générateurs forment de véritables petits sclérotes. Ceux-ci, mêlés aux acervules matures, sont extrêmement denses, 2 à 3 fois plus que les acervules formées en surface des taches normalement développées. Il peut sembler *a priori* que l'on se trouve en présence d'une forme de résistance bien caractérisée du parasite dont le développement est arrêté par la mort et le desséchement des organes envahis. Cependant l'absence d'observations directes le confirmant et d'autre part l'existence sur ces organes de tous les stades de développement de l'acervule, depuis le stroma noueux jusqu'à la fructification mature, rend cette hypothèse discutable.

Dégats. — Les attaques de *Cylindrosporium pisi* causent des dégâts sensibles dans les jeunes cultures. Dans les cultures bien développées ou en cours de production, elles sont moins appréciables et deviennent même négligeables.

Les dégâts se manifestent surtout par une réduction de la vitalité de la plante-hôte. Les jeunes plants notamment, atteints souvent dès la première feuille, peu après leur sortie de terre, ont une végétation lan-

guissante ; ils jaunissent et ne produisent que quelques rares petites gousses.

La mort de la plante-hôte ne survient jamais à la suite d'une attaque de *Cylindrosporium pisi*, même lorsque celui-ci envahit d'une façon continue la tige sur une hauteur qui peut atteindre 50 à 60 centimètres. La résistance du pois est surtout due à la localisation du parasite dans les couches corticales sauf au niveau des nœufs où quelques éléments myceliens pénètrent dans le liber autour des groupes de vaisseaux. Le réseau conducteur n'étant jamais obstrué, la plante continue à végéter.

Cette forme de dégâts ainsi que la localisation du parasite paraît se rapprocher de celles d'un autre parasite du pois : *Ascochyta pinodes* Jones... avec lequel il est très fréquemment associé sur la même plante-hôte.

Les premières attaques de *Cylindrosporium pisi* apparaissent en novembre dans les nouvelles cultures de pois. Peu après leur levée les jeunes plants portent déjà les taches de la maladie. Durant tout l'hiver ces attaques se multiplient plus ou moins intensément. C'est en février-mars sur les cultures en cours de floraison que ces attaques sont le plus généralisées. Quelques foyers ont été encore observés jusqu'à fin mai, en 1933, dans les cultures tardives.

D'une façon générale on peut considérer que ce sont principalement les cultures de la zone côtière humide (cultures de primeurs d'hiver) qui sont le plus fréquemment parasitées, et la maladie peut être couramment observée dans ces cultures au cours de la période hivernale. Toutefois cette affection a pu être suivie sur des cultures de la zone sublittorale plus sèche où elle est, cependant, beaucoup plus rare.

(*Service de la Défense des végétaux, Casablanca*).

LES TROIS PSYLLES DU POIRIER

par
G. Fintzescu

Introduction. — Les Psylles sont des hémiptères Homoptères, du groupe *Sternorhyncha* ; ils sont apparentées aux pucerons et aux poux de plantes. Ils mériteraient qu'on les appelât saltipedes, car les adultes, quoique munis d'ailes — aussi bien les mâles que les femelles, et parfois même les nymphes — ont les pattes postérieures constituées pour le saut : fémurs plus grands et très aplatis. Les Psylles vivent en parasites sur les arbres fruitiers, dont ils tirent leur subsistance, qu'il s'agisse des adultes, des larves ou des nymphes. Les adultes s'éparpillent sur différents arbres ; on n'en rencontre pas qui soient groupés nombreux sur un seul point ; c'est peut-être pour cela qu'on ne les considère pas comme étant très nuisibles. Il n'en est pas de même pour les larves et les nymphes. Celles-ci restent pour ainsi dire immobiles à l'extrémité des tiges jeunes fraîchement écloses des bourgeons de printemps ; elles envahissent aussi les feuilles tendres ; tant sur les tiges que sur les feuilles, elles puisent sans arrêt leur nourriture. Le sommet des tiges ne tarde pas à se ressentir des nombreuses piqûres qui lui sont faites ; les tiges se rident, se dessèchent et noircissent sur toute l'étendue où les larves et les nymphes ont vécu. Le déplacement des nymphes s'effectue péniblement et lentement vers le haut ou vers le bas des tiges, ou bien encore à l'envers des feuilles. Les nymphes ne se séparent les unes des autres que vers l'époque où les adultes doivent apparaître. Lorsque nous trouvons à l'envers des feuilles

ou sur des fruits un certain nombre de nymphes disséminées et immobiles, bientôt les adultes vont en sortir. Si l'on s'arme d'un peu de patience, on verra en effet les adultes sortir bientôt de leur enveloppe nymphale et à ce moment on pourra les recueillir plus commodément pour les étudier. A cette occasion, nous pouvons également étudier les changements de teintes par lesquelles passent les adultes, depuis leur éclosion jusqu'au moment où ils acquièrent leur couleur définitiv.

Ces variations de nuances ont été la cause, croyons-nous, qui a poussé certains entomologistes à décrire plusieurs espèces, étant donné que la suite ininterrompue des variations de teintes dure depuis le premier jour jusqu'au troisième et parfois jusqu'au quatrième jour. Quant aux adultes, on les rencontre non seulement sur l'arbre où nous trouvons les œufs d'une espèce bien définie, mais encore sur d'autres arbres : les adultes sont migrateurs.

Nous avons trouvé des Psylles de poirier qui se nourrissaient sur des pruniers, des abricotiers, des cerisiers ; d'autre part, nous avons rencontré des Psylles du pommier sur des arbres d'une autre espèce, qui poussaient auprès des pommiers. Il n'est pas très facile de capturer des adultes, parce qu'ils sautent aisément et parfois même très haut. Ce n'est qu'après avoir minutieusement observé leur manière de se comporter que l'on peut parvenir à les capturer à l'aide d'un filet à mailles très fines et très serrées, en prenant bien soin de placer l'engin sur le parcours du saut effectué.

Les Psylles sont des insectes dont la tête est inclinée en bas ; cette tête est aplatie et le front est prolongé par deux lobes frontaux. Les antennes sont filiformes, implantées en avant des yeux et constituées par dix articles. Sur la tête se trouvent aussi trois ocelles, dont l'un est situé sur le front, tandis que les deux autres sont placés auprès des yeux composés. Les yeux com-

posés sont grands et globuleux ; le rostre très court, formé de trois articles, semble sortir du sternum, en arrière de l'endroit où s'insèrent les pattes antérieures. Lorsque nous observons l'adulte en train de se nourrir, le rostre apparaît, comme une courte aiguille implantée perpendiculairement sur le thorax. On peut parfaitement voir cela lorsqu'on regarde l'adulte de profil. Le thorax est bombé. Les deux paires d'ailes sont hyalines. Les ailes antérieures comportent trois nervures longitudinales, la nervure médiane est bifurquée au bout, et forme à l'extrémité de l'aile une cellule triangulaire. Les pattes postérieures sont conformées pour le saut. Le tibia est allongé et le tarse n'est constitué que par deux articles. L'abdomen, conique, se termine par les appareils génitaux, formés suivant le sexe.

Dans mon jardin, j'ai découvert quatre espèces de Psylles : l'une dépose ses œufs sur les pommiers ; les trois autres, sur le poirier.

Psylla Pyrisuga Först

Au printemps, lorsque commencent à éclater les bourgeons du poirier, nous trouvons les adultes. Parfois, nous les trouvons vers la fin du mois de février, d'autres fois, durant la dernière décade de mars ; il arrive même qu'on ne les découvre qu'au commencement d'avril ; l'apparition des adultes dépend exclusivement de la température. Lorsque les jeunes tiges des poiriers ont atteint environ dix centimètres, sur les tendres feuilles non encore épanouies, qui se trouvent au sommet des jeunes tiges et parfois même à l'extrémité de celles-ci (fig. 1), on trouve, déposés par les femelles, de petits œufs, affectant une couleur jaunâtre. Les feuilles sur lesquelles les œufs ont été déposés croissent malaisément : elles se recourbent et se recroquevillent (fig. 2) ; il est probable que la femelle, en même temps que les œufs, dépose sur la

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Psylla pyrisuga Först.

Fig. 1. Pontes de la 1re génération. — Fig. 2. Recroquevillement des feuilles sous l'influence de la ponte.
Fig. 3. Nymphes groupées sur tige de Poirier.

feuille une substance qui déforme cette feuille et en retarde le développement.

On découvre facilement les œufs à l'aide d'une loupe grossissante. Les œufs sont ovales, pointus à une extrémité et arrondis à l'autre. Chaque œuf, en sa partie arrondie, est pourvu d'un pédoncule, grâce auquel l'œuf se trouve fixé à la feuille. L'incubation dure de 8 à 10 jours. Dans le laboratoire, l'incubation a duré 6 jours, la température y étant constante.

De ces œufs éclosent des larves mesurant de 1/3 à 1/4 de mm.

La larve nouvellement éclose (*Larva neonata*) a le corps ramassé qui ne semble faire qu'un tout avec le thorax et l'abdomen ; on pourrait croire qu'il ne s'agitque d'une seule pièce. La larve est pourvue de deux pe-tites antennes, de six pattes et d'un rostre situé entre les pattes antérieures. loppe. Après la deuxième mue les larves se déplacent du haut en bas de la tige et se réunissent presque toutes auprès d'un bourgeon, à l'aisselle d'une feuille, le long de la tige encore verte, ou même là où la tige de l'année est soudée à la tige de l'année précédente (fig. 3). Après la quatrième mue, les larves se dissément et envahissent l'envers des feuilles pour s'y transformer en adultes. Immédiatement après la première mue commencent à se former proéminences, deux de chaque côté, qui ne sont que l'enveloppe dans laquelle doivent se former les ailes ; c'est à partir de ce moment, croyons-nous, que la larve passe à l'état de nymphe. Dès lors, la forme de l'insecte se modifie sensiblement. En effet, on peut maintenant distinguer la tête du thorax, et le thorax de l'abdomen. En outre, l'insecte a grandi, il mesure présentement 1 mm 1/2 de longueur. La nymphe affecte une couleur brune et est pourvue d'antennes à bouts noirs ; le corselet est d'un rouge-ferrugineux, orné de deux lignes longitudinales, constituées par quelques points noirs, entre lesquels court une ligne médiane blan-

châtre qui se prolonge, d'une part jusque sur la tête et d'autre part sur l'abdomen. L'enveloppe des ailes comporte en son milieu une tache blanchâtre. Les nymphes se répandent sur les feuilles, où elles se tiennent immobiles ; leur peau se déchire sur toute la longueur et c'est à ce moment qu'apparaît l'adulte, lequel n'a pas encore sa couleur définitive. L'adulte mesure environ deux millimètres et demi de longueur. La teinte rouge de son corps est parsemée de taches brunes : d'ordinaire, il apparaît plutôt brun. Les antennes ont leur troisième article brun vers l'extrémité ; les derniers articles sont bruns. Les tubercules frontaux présentent la même couleur que celle de la tête mais l'extrémité en est plus foncée.

La femelle mesure 3 millimètres. Le thorax est brun : l'abdomen, brun également, est volumineux chez la femelle ; sur les côtés, on aperçoit mieux qu'il est brun et qu'il est trempli d'œufs : le bord des anneaux est rougeâtre. Les pattes ont les fémurs, l'extrémité des tibias et les tarses d'une nuance jaune rouge. Les ailes sont hyalines, avec nervures et stigma de teinte rougeâtre.

Psylla Rubra Fourc. (*Psyllla Pyri* Först.)

Alors que la *Psylla pyricola* apparaît très tôt au printemps, la *Psylla rubra* fait son apparition un peu plus tardivement. En 1936, la première a apparu au cours des dix derniers jours du mois d'avril tandis que la seconde ne s'est montrée qu'au commencement du mois de mai. La femelle dépose ses œufs sur les feuilles du poirier, le plus fréquemment à l'envers des feuilles. Les œufs sont disséminés irrégulièrement, et le nombre en est très variable. Certains œufs sont isolés, d'autres forment de petits tas assez rapprochés. Nous avons trouvé des femelles sur les feuilles tordues par *Dentatus pyri* ; ces femelles déposaient leurs œufs sur les feuilles mêmes où vivaient les colonies de *Dentatus* précité.

L'incubation dure de 6 à 8 ou 10 jours, selon le temps, la chaleur du jour et de la nuit, ainsi que l'exposition de l'arbre sur lequel les œufs sont déposés. Des larves éclosent de ces œufs. Ces larves offrent le même genre de vie que les autres Psylles ; elles muent à quatre reprises ; après la dernière mue, les nymphes sont transformées en adultes.

La femelle mesure de 2 mm 1/2 à 3 millimètres ; elle affecte une teinte rougeâtre, brun-ferrugineux, avec taches d'un rouge-ferrugineux. Les antennes sont brunes. Le thorax est de couleur brun-ferrugineux : il comporte quatre lignes longitudinales de couleur rouge-sang, ce qui permet de distinguer facilement cette Psylle. L'abdomen est brun, tandis que les bords des anneaux sont rouges. Les pattes présentent une couleur brun-ferrugineux, tandis que les tarses ont une teinte roux-ferrugineux. Les ailes sont haylines, avec nervures de couleur ferrugineuse ; l'espace compris entre les nervures a une nance gris-cendré.

Voici quelques observations que j'ai faites sur cet insecte au cours du printemps de l'année 1936.

Le 29 avril, j'ai vu une femelle en train de déposer ses œufs, tant dans la matinée que dans l'après-midi. Le matin du 7 mai, les larves ont commencé à éclore. La larve avait 0,50 millimètres de longueur : elle affectait une couleur jaune-orange. L'incubation avait duré huit jours.

Il est intéressant de connaître aussi quelles étaient les conditions de température à cette époque-là : du 29 avril au 2 mai (quatre jours) la température maximum a été de + 25° ; journées ensoleillées et temps calme. Le 3 mai, le ciel s'est couvert, tandis que le thermomètre accusait une température maximum de 15° centrigrades. Le 4 mai, il y a eu 25°C, avec un ciel serein. Le 5 mai, temps couvert, avec 18°C. Le 6 mai, il a légèrement plu, la température se maintenant à 18°C.

Dans le cabinet de travail, il y a eu pendant tout

ce temps une température constante de 22°C. Sur le rameau garni d'œufs de Psylle, tenu là en observation, les larves sont sorties de l'œuf dans la matinée du 3 mai.

Le matin du 12 mai, j'ai trouvé les larves en train de muer pour la première fois, soit cinq jours après l'éclosion. Le premier jour, la larve est jaune, elle a les yeux rouges : la partie basilaire de l'abdomen — là ou s'opère la liaison avec le céphalothorax — est orangée. A la hauteur des pattes qui constituent les 2e et 3e paires, on remarque un embryon d'ailes, à l'endroit ou il y avait une tache noire, sur les côtés des taches situées au milieu du dos. Le lendemain (deuxième jour) la larve se colore des taches qui ne diffèrent pas beaucoup de celles que nous remarquons au cours du premier stade. L'extrémité des antennes est noire, ainsi que l'extrémité des pattes. La larve immédiatement après la première mue, mesure 0 mm. 75 de longueur. On peut dire qu'après la première mue la larve passe à l'état de nymphe.

Le 15 mai, c'est le début de la deuxième mue. Cette nymphe (qui est dans le troisième stade après l'éclosion) aussitôt après la mue, affecte une couleur jaune ; les yeux sont rouges, et la majeure partie de l'abdomen est brune, entourée d'une partie claire (l'extrémité ronde de l'abdomen). La nymphe qui est dans son troisième stade — à compter de l'éclosion — est pourvue de plusieurs taches noires, comme l'était celle du deuxième stade.

A partir du troisième stade, les nymphes abandonnent la partie inférieure de la feuille, descendent le long de la tige et s'amassent à l'aisselle des feuilles, à proximité des bourgeons axillaires. On rencontre aussi un certain nombre de nymphes sur les tiges vertes (jeunes pousses de l'année) ; on rencontre même des nymphes à l'endroit où la jeune pousse est soudée à la pousse de l'année précédente.

Le 20 mai, la troisième mue a lieu. La nymphe du quatrième stade depuis l'éclosion n'offre plus les

mêmes dessins que ceux que l'on a observés sur les nymphes du troisème stade : les yeux continuent à être rouges, chacun d'eux étant entouré d'une tache. Sur le thorax, on remarque des taches linéaires. En général c'est la couleur rouge qui prédomine sur la tête et sur le thorax.

En ce qui concerne l'abdomen, on y relève distinctement quatre anneaux, quant au reste de l'abdomen, il forme une seule masse de couleur brun-foncé. La partie ventrale de la nymphe est verte.

Le 25 mai, les nymphes du quatrième stade muent pour la quatrième fois. Trois, quatre ou cinq jours après, elles se retirent isolément et vont se fixer à l'envers des feuilles, où elles demeurent immobiles. Deux jours plus tard, elles sont métamorphosées en adultes. On reconnaît la transformation en adulte par le fait que l'abdomen n'est plus aplati, mais gonflé. La cuticule se déchire à partir de la tête, pour que puisse sortir l'adulte qui, lentement et progressivement, recouvre les couleurs qui lui sont caractéristiques.

Les œufs de la deuxième, de la troisième, voire parfois de la quatrième génération, ne se rencontrent plus agglomérés en grand nombre sur les feuilles jeunes ; ces œufs se trouvent disséminés sur les feuilles qui ont maintenant atteint leur complet développement. Quant aux larves nouvellement nées (*larva neonata*) nous ne les trouvons plus agglomérées sur une seule place, mais isolées et disséminées sur la face supérieure des feuilles, au milieu d'une goutte d'eau. Après la deuxième mue, nous les rencontrons, toujours isolées, à proximité des bourgeons axillaires qui devront donner des feuilles ou des fleurs le printemps suivant.

Psylla Aurantiaca G. (*Psylla Pyricola* Först)

On trouve les larves aussi bien que les nymphes de ce parasite sur les feuilles du poirier. Larves et nymphes se nourrissent en pompant le suc des feuilles et

des tiges encore vertes ; elles affaiblissent ainsi les bourgeons et les empêchent de se bien développer. La larve nouvellement née affecte une couleur blanc-jaunâtre. Elle jaunit au fur et à mesure qu'elle croît et après chaque mue, elle est tout d'abord blanche. La nymphe mesure 2 millimètres de longueur sur 1 mm. 50 de largeur ; elle est ovale, aplatie et affecte une couleur brun-foncé. L'abdomen est brun-foncé, il en est de même des quatre enveloppes (fourreaux) des ailes. La tête comporte deux taches plus foncées entre lesquelles est tracée une ligne plus claire, marquant le milieu de la tête. Le thorax affecte une couleur claire et présente de grandes et petites taches brun-foncé, avec cependant une nuance jaune-orangé. On reconnaît que la nymphe doit se transformer en imago lorsque son abdomen commence à bomber et n'est plus aplati comme chez les larves et les nymphes ; à ce moment, la couleur de l'abdomen est verte. Cette couleur verte commence à se montrer sur le thorax puis s'étend graduellement dans la région antérieure de l'abdomen qui s'allonge en cet endroit, si bien que les raies jaunes transversales s'écartent alors les unes des autres. Sur ce fond verdâtre on distingue, d'un côté et de l'autre de la ligne médiane du thorax et le long de cette ligne, deux tâches longitudinales jaune-orangé. L'abdomen a beaucoup augmenté en longueur, et l'on ne retrouve plus les mêmes rapports qui existaient précédemment entre la longueur de l'abdomen et les autres parties du corps. L'abdomen, près de la ligne qui le sépare du thorax, offre deux taches plus élargies qu'allongées, de couleur brun-noir. Il présente en outre deux taches brun-noir, ténues, telles qu'on les prendrait pour des raies noires ; ces deux taches sont néanmoins entourées chacune d'une tache jaune-orangé. On remarque encore quatre autres taches — deux de chaque côté — chacune d'elles étant bordée à sa partie inférieure d'une tache orangée. La nymphe se déplace sous une feuille, quelquefois même

sur une poire, abandonne son enveloppe nymphale, laquelle se déchire le long de la ligne claire que l'on remarque au milieu de la tête. Lorsque l'adulte sort de la nymphe, il n'est pas encore pourvu des couleurs qui le caractérisent. A sa sortie de la nymphe, l'adulte affecte une couleur verdâtre. L'abdomen est vert, tandis que la pointe tire légèrement sur le jaune. Le thorax, sur la partie dorsale, à savoir sur la première partie, est orné d'une tache de faible nuance jaune, ainsi que de deux autres grandes taches faiblement nuancées qui sont situées au milieu du thorax. Les antennes sont blanches et l'extrémité en est noire. Les nuances légèrement jaunâtres du thorax augmentent en intensité et en surface, et ce n'est guère qu'après trois ou quatre jours que nous trouvons l'adulte revêtu de la livrée caractéristique jaune-orangé, d'où lui vient d'ailleurs son nom. L'adulte mesure 3 millimètres, ailes non comprises. Le corps est orangé. Les antennes sont jaunes ; le sommet ainsi que le dernier article des antennes sont noirs. La tête et le dos sont orangés ; les yeux sont noirs ; l'abdomen est vert tandis que la pointe en est jaune-orangé. Les pattes affectent une couleur rouge brique. Les ailes sont hyalines et les nervures en sont rouge-brique.

Les trois Psylles que nous venons de décrire ont — dans la région de Jassy (Roumanie) trois et parfois quatre générations. Les caractères des adultes chez les deux dernières espèces (*P. rubra et P. aurantiaca*) correspondent exactement à ceux que nous trouvons dans le livre de Goureau (1).

En 1936, *Psylla rubra* et *Psylla aurautiaca* ont eu leur première génération en avril et en mai ; la deuxième génération en fin de mai, en juin et au commencement de juillet ; la troisième génération en fin de juillet, en août et en septembre.

(1) Goureau : Les insectes nuisibles aux arbres fruitiers, aux plantes potagères, aux céréales et aux plantes potagères p. 33. Paris 1861.

LES COCHENILLES DE MADÈRE

(SECONDE PARTIE)

II. LECANIINAE — ERIOCOCCINAE — DACTYLOPINAE ORTHEZIINAE — MARGARODIDAE (1)

par

A. Balachowsky

Introduction. — Dans une note précédente, parue ici même (2), nous avons donné la liste complète des Cochenilles appartenant aux sous-familles des *Diaspididae* et *Asterolecaniinae*, récoltées dans l'Archipel de Madère au cours de notre voyage d'études de 1936.

La présente note est destinée à compléter cette liste par l'étude des représentants des autres sous-familles, afin de donner un aperçu aussi complet que possible sur l'ensemble de la faune coccidologique de ces îles atlantiques.

Sub.-Fam. Lecaniinae.

Saissetia oleae Bernard. Répandu sur toute la côte méridionale de l'Ile parmi les cultures et les jardins, acclimaté çà et là sur quelques plantes indigènes, telles que *Artemisia argentea*. Très nuisible aux *Agave*, *Nerium*, *Pittosporum*, *Hibiscus*, ainsi qu'aux arbres fruitiers exotiques.

(1) *Contribution à l'étude des Coccides du Nord de l'Afrique* (20e note).
(2) *Rev. Path. vég. Ent. Agr. de France*, t. XXV, 1938, pp. 144-155.

Saissetia hemisphaerica Targ. (= S. *coffeae* Sign.). Très nuisible aux cultures fruitières exotiques,

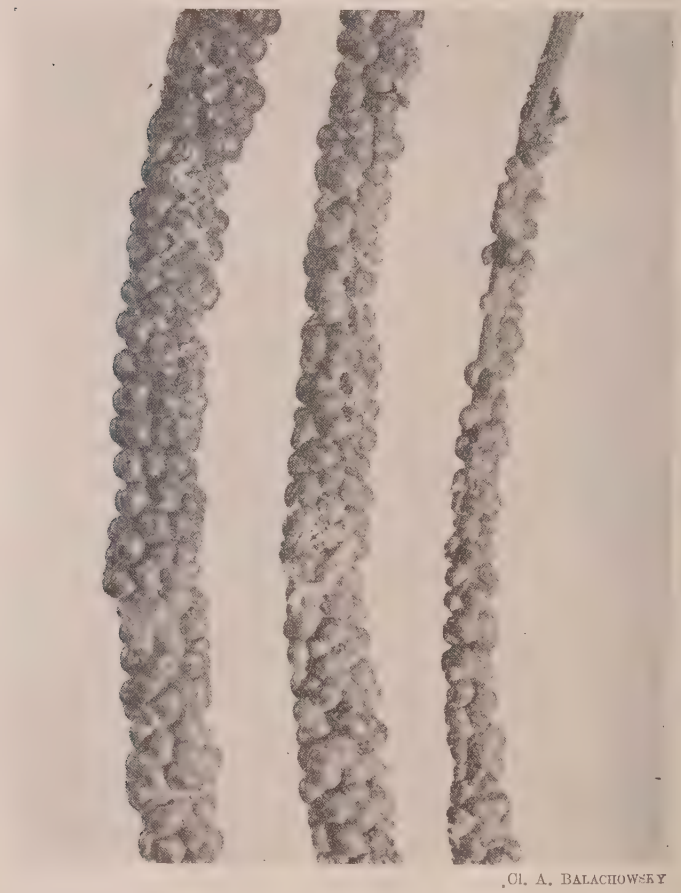


Fig. 1. — Rameaux de Manguier et d'Anonier envahis par des colonies denses de *Saissetia hemisphaerica* Targ. (gr. nat.)

notamment à l'Anonier, au Manguier, au Goyavier, sur les branches desquels il forme avec *Saissetia nigra* Niet. un revêtement continu (fig. 1).

Répandu par ailleurs sur un nombre considérable de plantes d'ornement de la région de Funchal,

notamment sur les Cycas, les Fougères, etc... Cette espèce est abondamment visitée par la Fourmi d'Argentine (*Irydomyrmex humilis*) qui pullule sur tout le littoral de Madère.

Saissetia nigra Niet. — Espèce cosmopolite tropicale, très commune et nuisible au Manguier, au Goyavier et à l'Anonier aux environs de Funchal. S'attaque avec moins de vigueur à d'autres plantes exotiques.

Saissetia nigra-depressa Douglas (= *Lecanium nigrum-depressum* Doug.) Commun sur le Bananier aux environs immédiats de Funchal; espèce déjà signalée par GREEN (1) ; la variété *depressa* se distingue de la forme type par sa couleur rouge acajou et son aspect lisse et brillant.

Lecanium (Coccus) hesperidum L. — Répandu sur un nombre considérable de plantes cultivées dans toute la zone littorale de l'Ile, notamment sur les *Citrus*, les Bananiers et les arbres fruitiers exotiques.

Eucalymnatus tesselatus Ckll. — Peu répandu ; trouvé sur *Lantana* sp. et *Phoenix canariensis* dans le parc du club anglais de Funchal. Nouveau pour l'archipel.

Pulvinaria floccifera Westw. Sur *Evonymus japonicum* et *Camellia* sp. Environs de Funchal et Pelheiro. Nouveau pour l'archipel.

Pulvinaria grabhami Ckll. — Signalé par GREEN (cf. n° 18) (2) sur *Nicotiana glauca* et *Lantana* à Funchal ; en réalité cette espèce est acclimatée sur diverses plantes indigènes, même dans le centre de

(1) GREEN (E.-E.). — Observations on the Coccidæ of Madeira Inslands (*Bull. Ent. Res. Vol. XIV*, p. 87, London, 1923).

(2) = *Pulvinaria antigŏnii*, GREEN.

l'Ile ; nous l'avons récoltée sur *Erica scoparia* au Col d'Encumiada (1400 m.) dans le sous-bois de Lauracées et sur le littoral vivant sur les racines et le collet de *Fœniculum* sp. et *Beta maritima*. Elle est abondante en outre dans les jardins des environs de Funchal sur différentes plantes cultivées.

Ceroplastes rusci L. — Sur *Ficus carica* à Funchal, peu nuisible, nouveau pour l'Archipel.

Ceroplastes floridensis Comst. Sur Manguier et *Hedera helix* dans les jardins des environs immédiats de Funchal, paraît peu répandu.

Cerosplastes denudatus Ckll. — Trouvé sur quelques pieds de *Buxus balearica* aux environs immédiats de Funchal (jardins), déjà signalé de Madère par GREEN (cf., n° 28).

Ceroplastes sinensis del Guercio. — Rare à Madère, trouvé sur *Bignonia* sp. et *Citrus* aux environs de Funchal, déjà signalé par GREEN (cf. n° 26).

Luzulaspis Cunhii Balachw. — Nous avons découvert cette espèce sur les pentes du Pico Ariero vers 1750 mètres alt. au centre de l'Ile de Madère. Elle vit enfoncée à la base des gaines foliaires d'*Avena sulcata* Gay., graminée qui pousse en touffes très serrées dans les endroits rocheux, abruptes et inaccessibles aux troupeaux (1).

SUB. FAM. ERIOCOCCINAE.

Pseudococcus citri Risso. — Répandu sur toute la côte méridionale de Madère, nuisible à un grand nombre de plantes cultivées : *Citrus*, Vigne, Anonier,

(1) BALACHOWSKY (A.). — Sur un *Luzulaspis* nouveau des hautes montagnes de Madère (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 116, 1937).

Bananier, Avocatier, Manguier et de nombreuses plantes d'ornement : *Kentia*, *Poinsettia*, *Pittosporum*, *Erythrina*, *Hibiscus*, *Monstera*, etc...

Pseudococcus adonidum L. — Associé à l'espèce précédente sur la plupart des plantes cultivées, notamment sur la Vigne et le Bananier. Toute la côte méridionale de Madère.

Pseudococcus maritimus Ehr. — Commun sur différentes plantes d'ornement à Funchal et ses environs immédiats mais abondant nulle part. Sur *Polygonum* ornemental à Camara de Lobos et *Trifolium* sp. à Sao Vicente (côte Nord). Nouveau pour l'Archipel.

Pseudococcus boninsis Kuw. — Cette espèce, qui s'attaque à la canne à sucre dans différentes Iles tropicales du Pacifique, de l'Atlantique et de l'Océan indien, où elle est connue sous le nom de « gray mealybug et the Sugar-Cane », est très répandue sur cette plante à Madère. On la trouve dans toutes les cultures de Canne de la côte méridionale de l'Ile où elle cause des dégâts importants aux plantations. (fig. 2) C'est très vraisemblablement à cette espèce qu'il y a lieu de rapporter *Pseudococcus sacchari* Ckll. signalé de Madère (1). *P. sacchari* n'existe à notre connaissance ni à Madère ni à Porto-Santo, et toutes les colonies de *Pseudococcus* vivant sur Canne à sucre dans ces îles correspondant aux caractères de *P. boninsis* tels que l'a défini MORRISON (2).

Il est probable également, qu'il y a lieu de rap-

(1) FERNALD (1903, p. 109) signale *Pseudococcus sacchari* Ckll. de la Trinité, de Barbade, Porto Rico, Ile Maurice et du Mexique mais non de Madère.

(2) MORRISON (H.). — *Identity of mealy-bug described as Dactylopius calceolariae* Mask (*J. Agric. Res. vol. XXXI, n°* 5, p. 485 et suiv. Washington D. C., 1925).

porter à *P. boninsis*, l'espèce décrite par GREEN de Madère sous le nom de *Pseudococcus heterospinus* Green vivant sur racines de graminées à Machico. Grâce à l'obligeance de E. E. GREEN, nous avons eu communication du type de cette espèce qui ne se différencie par aucun caractère important de *P. boninsis*, que nous avons également rencontré sur racines de *Sorghum halepense* aux environs de Camara de Lobos.

Pseudococcus Comstocki Kuw. — Nous rapportons à cette espèce des colonies de *Pseudococcus* récoltés sur Bananier aux environs de Funchal.

Pseudococcus nipae Mask. — Commun sur de nombreuses plantes d'ornement et les palmiers dans les jardins humides et ombragés des environs de Funchal.

Pseudococcus Kraunhiae Kuw. — Sur *Ficus carica* aux environs de Funchal. Cette espèce décrite par Kuwana en 1902 sur *Knauhinia floribunda* au Japon, ne paraît se différencier par aucun caractère de *Pseudococcus citri* Risso v. *coleorum* Marchal, décrit par P. MARCHAL en 1908 sur *Coleus* des serres de Paris et observé par lui sur ces mêmes plantes dans les jardins de Lausanne (Suisse) (1) (2).

Pseudococcus brevipes Ckll. — (*P. bromeliae* Bouché *in parte*) Sur graminées, environs de Funchal; existe vraisemblablement dans les cultures ; nouvsau pour l'Archipel.

Phenacoccus madeirensis Green. — Décrit par GREEN comme vivant aux environs de Funchal sur *Aca-*

(1) MARCHAL (P.). — Notes sur les Cochenilles de l'Europe et du Nord de l'Afrique (*Ann. Soc. Ent. France*, p. 236, Paris, 1908).

(2) Cette espèce est assez commune dans les serres de France.

Fig. 2. — Cannes à sucre envahies par *Pseudococcus boninsis* Kuw. dans une plantation des environs de Funchal. La cochenille se groupe principalement aux entrenœuds.

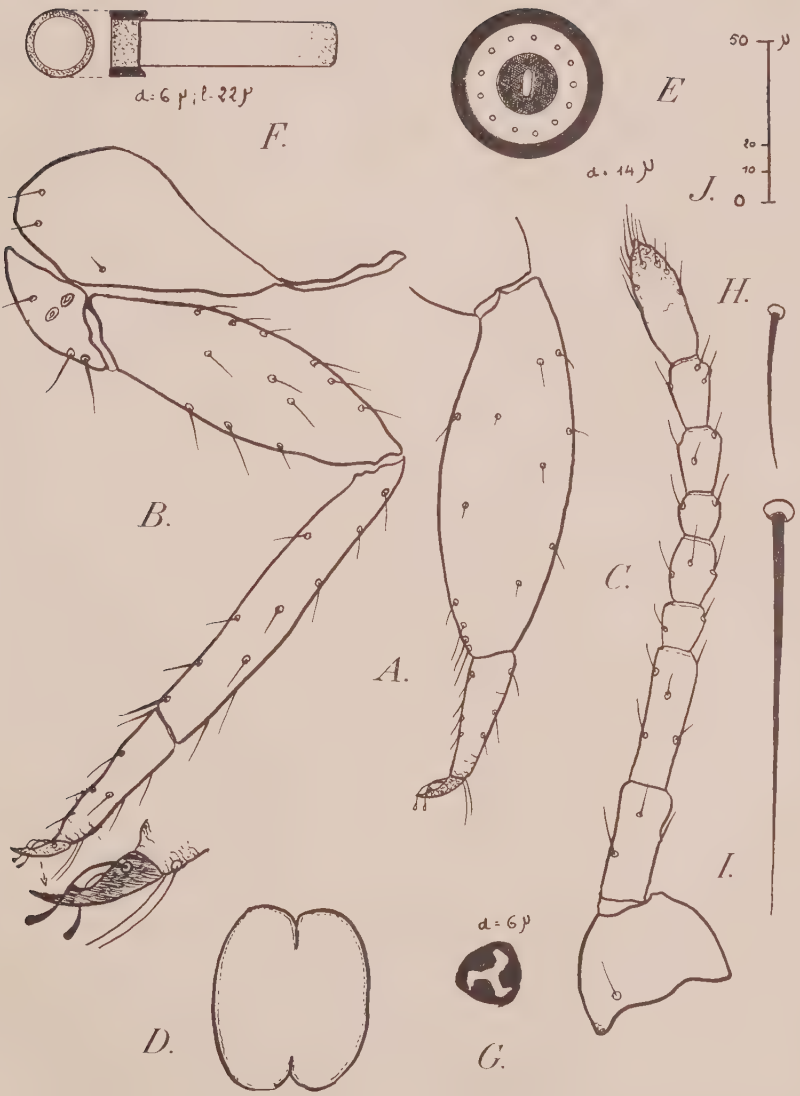
Fig. 3. — *Cynara cardunculus* L. var. *ferocissima* Lowe, habitat de *Phenacoccus Monieri* Balachw. Cliché pris à 5 km. à l'Est de Caniçal (extrême pointe orientale de Madère).

Cl. A. Balachowsky

lypha sp. et *Hibiscus rosa-sinensis*. En réalité cette cochenille est répandue sur toute la côte méridionale de Madère sur un nombre considérable de plantes cultivées et sur presque tous les arbres fruitiers exotiques : *Casimiroa*, *Passiflora*, *Abutilon*, *Gossypium*, *Feijoa*, etc... Elle semble toutefois préférer les Malvacées, notamment les *Hibiscus* et les *Abutilon* sur les boutons floraux, les rameaux, et, les feuilles desquels elle se groupe pour former des colonies très denses entourées d'un épais revêtement filamenteux blanc. Nous avons trouvé cette Cochenille en extrême abondance dans l'île de Porto-Santo, notamment sur la Vigne et le Melon, auxquels elle cause les mêmes ravages que *Pseudococcus citri* et *P. adonidum* à Madère. Dans cette petite île, ses dégâts sont catastrophiques et entravent toute culture rationnelle, ils sont aggravés encore par la présence de la Fourmi d'Argentine qui facilite la propagation des larves.

Au point de vue morphologique, cette espèce subit quelques petites variations, certaines colonies originaires de Madère et de Porto-Santo diffèrent du type par la cicatrice ventrale (*circulus*) plus nettement dessinée et les digitules du crochet plus dilatés. Il n'est pas douteux que *Ph. Madeirensis* doit être considéré comme une espèce très dangereuse du point de vue agricole et dont la dissémination dans les autres régions subtropicales et tropicales du globe, notamment dans le bassin méditerranéen, est à redouter.

Phenacoccus latipes Green. — Nous avons examiné le type de cette espèce décrite de Porto-Santo, qui nous a été communiqué par E. E. Green, elle se rapproche beaucoup de *Ph. Monieri* (*cf. infra*) dont elle ne diffère que par la dilatation considérable des tibias postérieurs (Pl. I. fig. A.) et la présence de quelques glandes pentaloculaires « en rosace » dans la région thoracique.



(A. BALACHOWSKY, del.)

Phenacoccus Monieri n. sp.

Phenacoccus Monieri n. sp. Espèce voisine de *Phenacoccus latipes* Green, décrite de l'île de Porto-Santo, vivant sur les graminées, entre les pierres. (*Cf. supra*) Elle en diffère essentiellement par la structure des pattes postérieures. En effet, les tibias sont dilatés, en forme de bouteille chez *Ph. latipes*, (fig. A) ils sont au contraire allongés, rectilignes chez *Ph. Monieri* (fig. B). L'ovisac blanc, feutré, qui recouvre la femelle adulte des deux espèces est apparemment identique mais la couleur *in vivo* de *Ph. latipes* est vert pâle alors que celle de *Ph. Monieri* est rouge cramoisi foncé.

Les caractères essentiels de cette nouvelle espèce sont les suivants :

Femelle adulte : long. 1200-1400 μ, larg. 900-950 μ. Entièrement englobée dans un ovisac blanc, cotonneux, serré, analogue à celui des *Eriococcus*, couleur cuticulaire rouge cramoisi foncée.

Antennes de 9 articles correspondant à la formule : 3. 2. (9-1) 8. 5. (4. 6. 7.) avec quelques légères variations individuelles (fig. C).

9e article provenant visiblement du dédoublement de la massue. Pattes robustes mais relativement petites par rapport à la taille du corps, absence totale de *sensoria* sur les 3 paires de pattes ; crochets à denticule bien apparent (fig. B). Anneau anal correspondant à la structure normale des anneaux de *Pseudococcini*, formé de 2 assises cellulaires. Soies anales 1/2 plus courtes et 1/2 plus grêles que les soies apicales (fig. H et I). Celles-ci non prolongées par une *area* chitineuse sur la face ventrale du lobe anal.

Cerarii présente sur les segments abdominaux seulement, formés de 2 épines filiformes accompagnées de 1 à 3 glandes triloculaires de petit diamètre. Épine du groupe périanal de structure plus spiniforme.

Ostioles céphalothoraciques et abdominales bien développées ; circulus présent, subcirculaire (fig. D).

Cuticule ventrale tapissée par 3 types de glandes :

1° *Glandes discoïdales de gros diamètre* sterno-abdominales ($d = 14\ \mu$) de structure rayonnée (de 10 à 20 perforations) à lumière ovalaire, allongée (fig. E). Ces glandes sont disposées en rangées serrées sur tous les segments de l'abdomen et débordent çà et là sur le métathorax.

2° *Glandes tubulaires de petit diamètre* ($d = 6\ \mu$ $l = 22\ \mu$) répandues sur toute la cuticule abdominale, accompagnant les glandes discoïdales sur la face sterno-abdominale mais remontant en répartition irrégulière jusque dans la région céphalothoracique (fig. E).

3° *Glandes triloculaires de petit diamètre* ($d = 6\ \mu$) réparties sur toute la cuticule abdominale. On rencontre également sur la cuticule ventrale des soies cuticulaires particulièrement abondantes sur les segments abdominaux, plus clairsemées sur le thorax mais fournies à nouveau sur la région frontale (fig. G).

Face dorsale du corps tapissée par de nombreuses glandes triloculaires de petit diamètre analogues à celles de la face ventrale.

Absence totale de glandes pentaloculaires « en rosace » sur le thorax, analogues à celles de *Ph. latipes* Green.

Biologie. Habitat. — Nous avons découvert cette espèce aux environs de Caniçal (Pointe Est de Madère) près des « Fossil beds », dans une région subdésertique constamment battue par les vents et totalement dépourvue de végétation arbustive. Elle vit au collet de *Cynara cardunculus* L. var. *ferocissima* Lowe (= *Cynara horrida* Ait.) chardon très épineux spécifique de ces régions sèches (fig. 3.) Je l'ai retrouvée ensuite sur les rochers maritimes des environs de Funchal sur racines de *Medicago* sp.

Il est probable que *Ph. Monieri* est une espèce vicariante de *Ph. latipes* Green, inféodée à Porto-Santo. La différence que l'on remarque dans le détail de la structure de ces deux espèces a été vraisemblable-

Cl. A. BALACHOWSKY

Différents aspects des Iles Desertas
Ilots volcaniques inhabités à 45 km au S.-S.-E. de Madère *(voir légende p. 272)*

ment déterminée par l'isolement des deux souches, l'île de Porto-Santo étant un rocher volcanique situé à 50 kilomètres de Madère et n'ayant eu aucune liaison continentale récente avec la grande île.

L'origine commune de ces deux espèces est de toute évidence.

Nous nous faisons un plaisir de dédier cette nouvelle espèce à Mme Monier-Vinard en souvenir de l'accueil si aimable qu'elle nous a réservé dans sa propriété de Funchal et pour tous les conseils qu'elle nous a prodigué, facilitant ainsi considérablement nos explorations dans le centre de l'Ile Madère et aux Iles Desertas.

Type : Collection A. Balachowsky.

Eriococcus araucariae Mask. — Très abondant sur *Araucaria exelsa* dans les jardins de Funchal et sur la côte méridionale de l'Ile. Très nuisible aux jeunes sujets.

Eriococcus tucurincae Laing. v. ***Madeirensis*** var. nov.

Nous avons trouvé sur *Thymus cœspititius* Brot. à Bica di Cana, sur le Paulo de Serra (1) entre 1.500 et 1.600 mètres d'altitude et sur *Silene gallica* dans les rochers dominant la mer à la Grande Désertas (Pl. II) un *Eriococcus* à ovisac blanc, à coloration cuticulaire rouge foncé, dont les caractères microscopiques ne diffèrent pas sensiblement de ceux d'*Eriococcus tucirincae* Laing, décrit de *Tucurinca* (Colombie) (2) et retrouvé dans le Midi de la France sur différentes plantes (3).

(1) Le Paulo de Serra est un plateau élevé (1.400 m., 1.600 m.) situé au centre de l'Ile ; constamment battu par les vents et recouvert de brouillard, il est peuplé d'une lande uniforme à *Pteris aquilina* et *Thymus cœspititius* Brot. Dans sa partie centrale où seuls dominent les coussinets de graminées, il offre un caractère nettement steppique.

(2) Laing (F.). — Descriptions of new and some notes on old species of Coccidae (*Ann. Mag. Nat. Hist.*, p. 467, 1929).

(3) Cette espèce a été décrite par Goux de Courzieux (Rhône) vivant

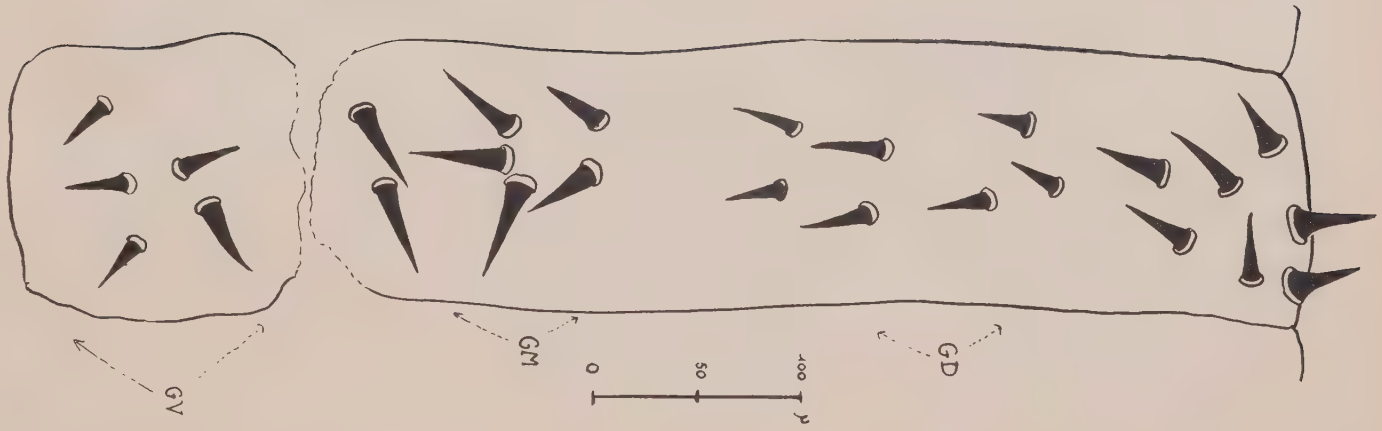


Fig. 4. — *Eriococcus tucurincae* Laing. var. *madeirensis* var. nov.

Groupement des épines cuticulaires dorsales et ventrales sur le 2e segment abdominal. GD : groupement dorsal ; GM : groupement marginal ; GV : groupement ventral.

Après un examen microscopique comparatif détaillé entre les individus originaires de Madère et ceux provenant du Midi de la France (Hyères, Ile de Port-Cros (Var), Cap d'Antibes, Courzieux (Rhône) comparés eux-mêmes au type de LAING du British Museum, nous avons remarqué qu'il existait une différence constante entre la forme typique telle que l'ont définie LAING (3), GOUX et nous-mêmes (3) et les représentants marcaronésiens récoltés par nous aux Madères.

Les individus originaires de Madère possèdent en effet une disposition différente des épines cuticulaires, alors que chez la forme typique, celles-ci sont réparties en 2 groupements fusionnés dont un groupement pleuro-dorsal (ou groupement marginal), chez la forme marcaronésienne on trouve constamment 3 groupements à savoir : un groupement dorsal, un groupement pleuro-dorsal et un groupement pleuro-ventral. Ce dernier groupement qui manque chez la forme type est composé de 4 à 6 épines plus petites que les épines marginales et séparées de celles-ci par la zone suturale des segments (fig. 4). Ces groupements se retrouvent à la fois sur le céphalothorax et l'abdomen. D'autre part, chez *E. tucurin ae* les épines sont de taille nettement décroissantes d'avant en arrière sur les segments abdominaux alors que chez la variété *madeirensis* cette décroissance est très faible, la dimension des épines étant à peu près la même. Quant aux autres caractères ils sont sensiblement identiques chez les deux formes.

Le système glandulaire dorsal est représenté par de grosses glandes annulaires à conduit en cor de chasse, qui sont de diamètre plus réduit sur la face ventrale

sur différentes plantes sous le nom de *Eriococcus polyphagus* Goux (*Bull. Soc. Zool. France,* 1931, p. 70) et par nous-même de l'Ile de Port-Cros (Var) et du Cap d'Antibes (A. M.) sous le nom d'*Eriococcus Henryi* Balachw. (*Bull. Soc. Ent. France* 1929).

où l'on trouve également des glandes de petit diamètre à structure pentaloculaire.

Les hanches postérieures sont pourvues de sensoria apparents et ceux-ci existent également sur la marge externe du 1/3 terminal des fémurs chez la plupart des individus.

Sub. Fam. Dactylopinae

Dactylopius coccus L. — La « cochenille à carmin » qui fût abondamment exploitée autrefois à Madère, s'est naturalisée sur sa plante hôte, les *Opuntia*, dans les endroits escarpés et incultes de la côte sud de l'Ile, principalement sur les falaises dominant la mer. L'exploitation de la cochenille a complètement disparu de l'Ile aujourd'hui.

Sup. Fam. Ortheziinae

Orthezia insignis Douglas. — Cette espèce commune dans les serres chaudes d'Europe est répandue dans les jardins de Madère sur les *Coleus*, les *Salvia* et les *Lantana*.

Sub. Fam. Margarodidae

Icerya Purchasi Mask. — Répandue sur toute la côte méridionale de l'Ile, la « Cochenille australienne » ne se montre guère plus nuisible à Madère que dans le bassin méditerranéen ; elle est jugulée dans sa pulullation par *Rodalia cardinalis* Muls. qui s'est acclimatée dans toutes les zones infestées par *Icerya*. Nous n'avons pas rencontré *I. Purchasi* sur la flore indigène et elle ne paraît pas s'étendre pour le moment hors des zones cultivées, comme c'est par contre le cas dans la région circa-méditerranéenne.

***

Parmi les cochenilles signalées des Madères, il est certaines espèces que nous n'avons pas retrouvées au cours de notre voyage d'étude, ce sont :

Cl. A. Balachowsky

Aspect typique de la forêt-relique de Lauracées du centre de l'Ile de Madère.

Icerya seychellarum Westw. ; *Orthezia Vejdovskyi* Sülc. ; *Pseudococcus cimensis* Green ; *Protopulvinaria pyriformis* Ckll. et *Lecanium cerei* Green.

Icerya seychellarum est une espèce cosmopolite à affinité tropicale, signalée sur canne à sucre à Madère où elle ne paraît plus exister aujourd'hui. *Ortheziola Vejdovskyi* décrit d'Europe centrale aurait été apportée à Madère par les oiseaux (d'après COCKRELL). *Protopulvinaria pyriformis* Ckll. qui paraît commune aux Canaries est certainement rare à Madère. Quant à *Pseudococcus cimensis* décrit de Porto-Santo (Ilot de Cima) sur *Artemisia argentea* et *Lecanium cerei* décrit de Funchal sur *Cereus triangularis* ce sont deux espèces qui ne paraissent pas communes à Madère, cette dernière étant donné son habitat n'est certainement pas originaire de l'Ile.

LÉGENDE DES PLANCHES

PLANCHE I. — A. PHENACOCCUS LATIPES Green, patte postérieure (d'après le type communiqué par E. E. GREEN).

B. PHENACOCCUS MONIERI nov. sp. B. Patte postérieure ; C. Antenne ; D. *Circulus* ; E. glande pluriloculaire sterno-abdominale ; F. Glande tubulaire ventrale ; G. glande triloculaire dorsale et ventrale. H. Soie anale. I. Soie apicale. J. Echelle des Fig. A, B, C, D, H, I.

PLANCHE II. — DIFFÉRENTS ASPECTS DES ILES DESERTAS. Ilots volcaniques inhabités à 45 km. au S.-S.-E. de Madère.

En haut) Grand ravin dirigé N.-S. sur 12 km. de la « Grande Desertas » entre 400 et 550 m. alt. habitat typique de la plus grande des Lycoses (Lycosa ingens (qui habite sous les pierres. Végétation xerophile annuelle, et quelques pieds de *Nicotiana glauca* se reproduisant par graines.

Au centre) Plateforme de l'Ilot de Chao (140 m. alt.) ou « Petite Desertas ». Pelouse sèche de *Mesembryanthemum crystallinum* et touffes d'*Artemisia argentea*. Au fond l'on aperçoit la Grande Desertas d'altitude sensiblement plus élevée et son grand ravin représenté sur la figure d'au-dessus. Habitat d'*Eriococcus tucurincae madeirensis* v. nov.

En bas) Côte occidentale de la Grande Desertas, montrant l'escarpement des falaises basaltiques. Au fond, l'Ilot de Bugio. Sur le flanc des falaises, présence de *Silene maritima*, habitat d'*Eriococcus tucurincae madeirensis* v. nov.

PLANCHE III. — Aspect typique d'un ravin humide dans la Forêt-relique de Lauracées du centre de l'Ile de Madère. (Ribeiro-frio. 1.200 m. alt.]

A gauche) *Isoplexis sceptrum* L. Scrofulariacée arborescente habitat de *Chrysomphalus insularis* Balachw. *Au centre*). *Ocotea fœtens* (= Oreodaphne fœtens) habitat d'*Aonidiella lauretorum* Ldgr. et *Targionia laurina* Ldgr.

En sous-bois : *Erica scoparia*, de nombreuses fougères, graminées hygrophiles, en dessous, une strate à mousses.

REMARQUES SUR LE COMPORTEMENT DU DORYPHORE *LEPTINOTARSA DECEMLINEATA SAY* :, SUR DES HYBRIDES *SOLANUM DEMISSUM — SOLANUM TUBEROSUM*

(PREMIÈRE NOTE)

par

TROUVELOT, MULLER-BÖHME ET LACOTTE

L'évolution larvaire complète du Doryphore ne s'effectuant pas sur *Solanum demissum*, à l'inverse de ce qui a lieu pour *Solanum tuberosum*, il était intéressant d'examiner comment l'insecte se comporte sur des hybrides entre ces deux plantes.

Les premiers travaux commencés en 1936 ont porté sur 23 plantes formant deux séries d'origines différentes et contenant à la fois des hybrides primaires et des recroisements de ceux-ci avec *Solanum tuberosum* (1).

Les essais les plus détaillés furent faits par élevages de larves isolées en boîtes de Pétri, alimentées en feuilles fraîches journellement. Les résultats fondamentaux sont résumés dans le tableau suivant, qui concerne quatre plantes prises comme types de catégories différentes.

(1) Les hybrides étudiés ont été créés les uns par le Service d'Étude des Pommes de terre de l'Institut Biologique de Berlin-Dahlem, les autres au Laboratoire de campagne du Doryphore.

(2) La plante 3545 est un hybride primaire.

	Durée de la vie larvaire des individus		Mortalité larvaire	Moyenne des consommations larvaires exprimées en CM² de feuilles	
	Moyenne	Extrême		par jour	totale pendant la vie des larves
S. tuberosum (témoin)	jours 16	jours 15–17	% 20 %	cm² 1,9	cm² 30,8
hybride 3415	18	17–18	20 %	1,9	33,7
3448	17	16–19	20 %	1,6	27,7
3354	18	16–19	30	1,3	23,2
3545 (2)	24	21–31	50 %	0,9	21,5

On voit que les hybrides essayés offrent au point de vue de leur affinité avec le Doryphore une série d'intermédiaires entre les deux parents. En allant des formes voisines de *tuberosum* aux plus résistantes, on note l'apparition et l'accentuation progressive de caractères particuliers au *Solanum demissum*. Ainsi se développent parallèlement : 1) un allongement de la vie larvaire avec hétérogénéité entre les individus ; 2) un accroissement de la mortalité ; 3) une réduction à la fois de l'appétit journalier des larves et de la quantité totale des tissus foliaires consommés.

Dans ces élevages en laboratoire qui éliminent l'influence des abandons des feuilles par les larves, les mortalités de larves ne dépassèrent pas 50 %. Il n'en est plus de même si l'on opère avec des rameaux ou des plantes entières.

Les élevages de larves faits sur rameaux de la plante 3545, et en partant d'individus ayant mangé du *Solanum tuberosum* pendant leur premier âge, ont donné des mortalités comprises entre 50 et 100 %. Sur des touffes du même végétal situées en plein air des groupes de 20 larves ayant eu le même régime postnatal ne donnent dans les cas les plus favorables que de 1 à 3 grosses larves, alors que, sur les plantes non résistantes, il y eut 8 et même 12 larves.

L'examen des époques de mortalité indiqua que c'est surtout au stade de jeune larve que les arrêts évolutifs sévissent. Cette phase biologique est particulièrement critique, surtout en plein air ainsi que l'indiquent les chiffres suivants :

Nombre des larves restant après une contamination faite avec 20 individus (larves de la fin du 1er âge et du début du second)

Délais après contamination	Plantes peu résistantes		Hybride 3545	
	5 jours	12 jours	5 jours	12 jours
1re série essais — 1er lot	18	16	9	2
1re série essais — 2e lot	13	13	4	2
1re série essais — 3e lot	12	11	0	0
2e série essais	14	12	4	0
2e série essais	14	11	3	1
3e série essais	13	13	4	2
			2	1
			0	0

Les relevés révèlent aussi une concordance entre la déficience du développement larvaire et les attaques larvaires se présentant sous forme de multiples petits trous. Ce dernier caractère apparaît comme un bon indice permettant de présumer une mauvaise affinité entre une plante et les larves du Doryphore sans avoir à conduire un élevage complet.

Les larves élevées sur les hybrides résistants ont présenté une nymphose de durée sensiblement normale, mais ont donné des insectes parfaits de petite taille ; après nourriture prise toujours sur le même végétal, ceux-ci entrèrent en repos hivernal ; mais ils ne le firent qu'en petit nombre et après des délais anormalement longs.

En automne, lorsque la température atmosphérique

s'abaissa, le développement larvaire cessa complètement sur les plantes du type de l'hybride 3545, bien que leurs feuilles furent encore vertes ; à la même époque, les larves continuaient à croître sur *Solanum tuberosum*.

En conclusion, il apparaît que les hybrides *Solanum demissum* × *Solanum tuberosum* peuvent présenter, en partie au moins, les propriétés de résistance aux attaques du Doryphore caractéristiques du *Solanum demissum*.

Sur certains types le développement larvaire de l'insecte est suffisamment lent et défectueux pour que la plante ne souffre pas de dégâts appréciables en plein air.

Ces hybrides résistants sont un peu plus tubérifères que le *Solanum demissum*, mais moins que le *Solanum tuberosum* ; le sens des travaux à poursuivre est d'essayer d'associer un tel degré de résistance pratique avec une tubérisation de plus en plus élevée.

LA DÉSINFECTION DES CHATAIGNES

par

P. VAYSSIÈRE

Lorsque, en 1924, s'est tenu à Brive le 1er Congrès de la Châtaigne, on évaluait la production française à 200.000 tonnes par an. C'est encore sensiblement le chiffre actuel. L'intérêt était alors essentiellement porté sur la terrible maladie de l'Encre contre laquelle on généralisa la lutte dans notre Pays en greffant nos variétés indigènes sur des plants d'Extrême-Orient à peu près immuns.

Or, au point de vue du consommateur, il existe des parasites des châtaignes qui ont également une grande importance : ce sont les agents des *châtaignes véreuses* et des *châtaignes moisies*. Dans certaines régions, ils ont entraîné la destruction, au cours de ces dernières années, de plus de 60 % de la récolte, causant ainsi un très gros préjudice aux producteurs pour lesquels, à la suite de l'hybridation citée plus haut et des conditions économiques internationales, s'ouvrait la possibilité d'importantes exportations de fruits sains à l'étranger, aux États-Unis en particulier.

C'est ainsi que nous fûmes amenés à chercher la technique à préconiser permettant de réduire le nombre des fruits altérés et de fournir aux clients

étrangers une denrée répondant à leurs desideratas (1). Mais il faut tout d'abord rappeler quelques points essentiels de la biologie des parasites en cause.

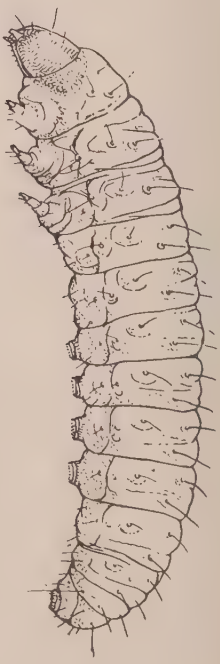
I. Agents des « châtaignes véreuses » — Deux insectes bien différents : un charançon, *Balaninus elephas* Gyll. et un papillon, le Carpocapse des châtaignes (*Laspeyresia plendana* Hb.) ou Pyrale de la Châtaigne, évoluent dans les fruits du Châtaignier pendant leur période larvaire et leurs cycles annuels ont une similitude parfaite et une juxtaposition telle qu'il y a bien peu d'exemples comparables entre des parasites si différents au point de vue systématique. Ils n'ont tous les deux qu'une génération par an ; on rencontre les adultes de la mi-juillet à octobre ; les femelles pondent leurs œufs sur les fruits, châtaignes ou glands de chêne. Toutefois, le *Balaninus* dépose ses œufs isolément dans un petit trou préalablement percé dans la partie externe du fruit, à l'aide des pièces buccales fixées à l'extrémité du très long rostre. Le Carpocapse lui, pond en général à la base des ovaires, donc avant la formation des fruits. La larve de l'un, comme la chenille de l'autre, pénètre dès son éclosion, dans la partie amylacée (les cotylédons hypertrophiés) du fruit dans lequel elles forment une galerie sinueuse (Carpocapse) ou une cavité (*Balaninus*) qui s'élargit peu à peu. Dans les deux cas, l'orifice d'entrée, n'ayant livré passage qu'à un très petit « Ver » et ayant été fait dans l'enveloppe d'un fruit en plein développement, devient rapidement invisible à l'extérieur. Cependant, à tout instant de la période larvaire, il est facile de distinguer les deux insectes l'un de l'autre ; la larve du Charançon a les caractères typiques de la famille : tête brune, absence de pattes, corps de couleur blanche ramassé sur lui-même ayant une forme quelque peu globuleuse, lon-

(1) La tolérance actuelle des Américains est de 15 % de fruits altérés et d'aucun ver vivant dans les lots de fruits importés.

gueur 12 mm. diam. 4 à 5 millimètres ; sortie du fruit cette larve se déplace par des mouvements de reptation. La chenille du Carpocapse, à complet développement, a l'aspect bien connu du « Ver des pommes ou de celui des Prunes » ; tête rougeâtre, corps allongé, long. 12 millimètres, diam. 3 millimètres environ, blanc sale, pattes thoraciques et abdominales bien visibles ; elle se déplace hors du fruit d'une façon très agile à l'aide de ses divers appendices ambulatoires. A la fin de son évolution, soit une quarantaine de jours après la ponte, c'est-à-dire dans le cours de l'automne, la larve ou la chenille fore un orifice régulièrement circulaire dans les téguments du fruit pour en sortir et s'enfoncer dans le sol ou chacune s'immobilisera, l'une dans une coque terreuse (Balanin), l'autre dans un épais cocon feutré blanc (Carpocapse), jusqu'à la fin du printemps suivant (15 juin). A ce moment, se formera la nymphe ou la chrysalide et quelques semaines plus tard apparaîtra le charançon adulte ou le papillon.

La pénétration dans le sol est facilitée par le fait que, en général, les châtaignes véreuses tombent prématurément, les valves de la capsule, ou hérisson ou bourse ou bogue, largement ouvertes. Les châtaignes qui sont alors ramassées ont été véreuses mais ne le sont plus et elles présentent, le plus souvent, et bien apparent, l'orifice de sortie de la larve qui les a quittées presque aussitôt après la chute pour s'enfoncer en terre : le fruit est altéré, il n'est plus comestible, mais il ne présente plus de danger d'infestation pour les fruits sains.

Par contre, les fruits récoltés à la gaule sont encore étroitement enfermés dans leur hérisson et, souvent, n'ont pas encore atteint leur maturité. Ils sont alors conservés pendant de nombreux jours, enveloppés de leur bogue, dont ils sont débarrassés ultérieurement. Dans ce cas, ou le Ver sortira prématurément et suivra



A gauche
Châtaigne attaquée par le Balanin (× 1,5)
et larve de *Balaninus elephas* G. (× 3).

A droite
Châtaigne attaquée
par le carpocapse des châtaignes (× 1,5)
et chenille de *Laspeyresia splendana* Hb.
(× 3,5)

le sort de cette dernière, ou il continuera son évolution dans la châtaigne.

Quoi qu'il en soit, la présence de la larve ou de la chenille dans une châtaigne entraîne une altération profonde de celle-ci en provoquant le développement d'agents microbiens et cryptogamiques, sans caractères spécifiques, consécutif soit à l'existence de déchets et d'excréments, soit à l'orifice béant de sortie du « Ver » qui facilite l'infection par le milieu extérieur. Ces moisissures banales telles que des *Mucor*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, etc., détruisent rapidement ce qui restait de tissu sain dans le fruit.

Enfin si, les traces de la pénétration des larves des deux parasites n'étant plus décelables, les fruits qui hébergent celle du *B. elephas* sont, en général, difficiles à distinguer extérieurement des fruits sains, il n'en est pas de même de ceux qui sont habités par la chenille du Carpocapse. Ainsi que l'a bien montré J. de Joannis, on constate deux déformations : d'une part, un affaissement de la base donnant l'impression que cette partie a été mordue, d'autre part, des sillons dirigés de la base vers la pointe et délimitant des saillies disposées comme les côtes d'un melon. Toutes les châtaignes présentant ces signes ont été « piquées » et quand le mal est à son terme on découvre l'orifice de sortie de la chenille.

Au point de vue de l'importance économique du *Carpocapsa* et du *Balaninus*, nous n'avons, pour la France, que des estimations très fragmentaires et approximatives. En Italie, où des recherches sont poursuivies depuis plus de dix ans sur ce sujet, on estime que l'attaque par ces deux insectes porte, certaines années, sur plus de 50 % de la production et que, sur ce total, les dégâts sont dus à la chenille de *C. splendana* (Della Beffa, 1935) dans la proportion de 85 %. Selon une des personnalités les plus importantes du commerce des châtaignes, il y a en France une différence beaucoup moindre dans l'importance relative

des deux insectes ; d'autre part, les premiers lots de châtaignes qui arrivent sur le marché (octobre) sont surtout envahis par *B. elephas*, puis progressivement le Carpocapse fait son apparition et le maximum semble se présenter en novembre.

II. Le « Nérume » ou pourriture noire des châtaignes. — Cette altération, très répandue tant en Italie qu'en France, attire l'attention bien plus sur les marchés que dans les châtaigneraies et, très souvent, elle est considérée par les commerçants et les consommateurs, comme une conséquence de l'attaque du fruit par l'un des insectes précédemment cités. Rien n'est moins exact et si les trous de ponte forés par la femelle du Charançon ou les trous de sortie des « Vers » peuvent faciliter la pénétration de champignons banaux, il semble bien que, dans la très grande majorité des cas, le Nérume et les parasites animaux existent indépendamment les uns des autres. Servazzi a poursuivi de multiples expériences qui lui ont permis de constater que l'infection par le Nérume s'effectue, essentiellement, par le très petit orifice des styles.

Le Nérume est causé par le *Sclerotinia pseudo-tuberosa* Rehm. dont la forme conidienne est le *Rhacodiella castaneae* Peyr. Il est caractérisé par la couleur plus ou moins brune à l'extérieur des parties altérées, et surtout par l'odeur extrêmement désagréable que prennent, après cuisson, les châtaignes malades. Tandis que les études sur ce parasite étaient poursuivies en Italie par Peglion, Voglino, Peyronel et Servazzi, en France d'abord Mangin puis surtout Arnaud et Barthelet insistaient sur son importance économique :

Pour constater la « pourriture noire », il est nécessaire d'éplucher la châtaigne, c'est-à-dire d'enlever l'enveloppe externe (paroi du fruit), de couleur brun châtain caractéristique ; il est même, le plus souvent, utile d'enlever la pellicule mince, brun-clair, friable

(tégument de la graine) qui est en contact direct avec l'embryon, ou graine proprement dite, dont les deux énormes cotylédons, chargés de réserves nutritives, constituent la partie alimentaire de la châtaigne. On peut voir alors, disent ARNAUD et BARTHELET, à l'extérieur des cotylédons, en un point quelconque de la surface, une tache brune à bords estompés, dont la couleur est bien différente de la teinte jaune-verdâtre normale ; cette tache est souvent irrégulière et s'étend peu à peu ; elle peut recouvrir tout le fruit. En coupe, les parties envahies par le champignon ne sont pas forcément plus foncées que les régions saines, mais leur texture est différente : tandis que les tissus sains ont une section lisse, de couleur jaune-verdâtre frais, presque blanc, et se montrent un peu élastiques, les tissus malades ont une apparence un peu crayeuse, terne ; ils sont blanc-grisâtre, plus ou moins fumés par places.

Les conditions de développement du champignon sont encore mal connues. Selon ARNAUD et BARTHELET, il est assez vraisemblable que l'infection se produise à l'automne, surtout chez les marrons qui, en fin de saison, séjournent sur le sol ; donc, en général, l'infection sur l'arbre doit être considérée comme rare.

D'autres champignons provoquent la moisissure, la pourriture de la châtaigne après la récolte, ce sont ceux dont la multiplication est favorisée par les lésions faites lors de la récolte, par les galeries des insectes, etc. mais ils ont, par rapport au Nérume, une importance économique tellement moindre, qu'il n'y a pas lieu, semble-t-il, d'insister à leur sujet en vue d'établir des mesures spéciales pour en protéger les récoltes.

III. Procédés culturaux. — Il n'est guère possible d'envisager des traitements par les bouillies insecticides ou fongicides qui ne permettraient d'atteindre que partiellement le but recherché. Ils n'auraient aucune action, ainsi que nous venons de nous

en rendre compte, sur le Nérume et, certainement, une action très relative sur le Balanin et, seulement, par empoisonnement des adultes avant la ponte, pendant les quelques jours au cours desquels ils se nourrissent ; mais les œufs introduits sous le tégument du fruit ne pourraient pas être atteints.

Il n'en est pas tout à fait de même pour le Carpocapse ; les œufs étant déposés par la femelle près de la base des ovaires, les petites chenilles, à leur éclosion, doivent frayer leur chemin pour pénétrer dans le fruit, elles peuvent alors s'empoisonner si celui-ci a subi un traitement insecticide. C'est ainsi qu'en Italie, dans certaines régions, on a pu diminuer de 12 à 18 % le nombre des châtaignes véreuses par des poudrages à base d'arséniate de chaux.

De tels traitements se heurteraient, dans notre Pays, à de nombreuses difficultés matérielles et, en particulier, au fait que nos Châtaigniers ne sont pas cultivés en plantations régulières comme le sont les autres arbres fruitiers.

Par contre, il est certainement possible de réduire considérablement le nombre des fruits attaqués par le Charançon ou par la Pyrale en généralisant, dans les régions productrices, certaines mesures de propreté très faciles à suivre. La seule objection sérieuse qui peut être faite est probablement la difficulté de trouver, dans les régions en général peu favorisées où se rencontrent les châtaigneraies, de la main-d'œuvre et, surtout de la main-d'œuvre à un prix abordable. Or, je ne considère pas cette question comme insoluble, ainsi que j'ai eu l'occasion de le souligner à diverses reprises pour des cas analogues : la constitution de syndicats de défense permet, par le groupement de cotisations modestes, l'entretien d'équipes communes d'ouvriers agricoles chargés d'effectuer pour les adhérents, et même pour les non-adhérents, les travaux nécessités par la lutte contre les parasites des cultures.

Ces mesures de propreté consistent tout d'abord à soigner les arbres et le sol de la châtaigneraie. La taille régulière des premiers ne peut qu'être excellente en les débarrassant des fruits tardifs ayant résisté à l'abatage et susceptibles de contenir des parasites qui, ultérieurement, poursuivraient leur cycle normal et infesteraient les jeunes fruits l'année suivante. Elle permettra surtout d'obtenir des fruits plus vigoureux qui pourront, par un développement actif de leurs tissus, enrayer par étouffement celui des jeunes « vers ». D'autre part, ainsi que cela fut recommandé au Congrès de 1924 par plusieurs rapporteurs, il est indispensable, dès avant la chute des premières châtaignes, de procéder à un nettoyage soigné du sol caractérisé essentiellement par la suppression de toutes les herbes, de façon à pouvoir, dans la suite, ramasser chaque jour ou à peu près, et d'une façon aussi complète que possible, tous les fruits qui tombent, quelle que soit leur valeur commerciale. Car il ne faut pas oublier, ainsi qu'il est dit plus haut, que tous les marrons véreux laissés sur le sol sont rapidement abandonnés par la larve ou la chenille qu'ils contiennent et que celle-ci s'enfonce dans la terre pour en ressortir l'année suivante sous forme d'insecte parfait. Il est incontestable que là est la principale cause d'infection de la récolte. S'astreindre à ramasser tous les fruits, sans distinction, est donc une mesure capitale et efficace. Il faut d'ailleurs souligner que la stricte application de cette recommandation aurait, dès les premières années, de tels effets que les producteurs constateraient un rapide amortissement des frais engagés.

Il faut ensuite éloigner de la châtaigneraie tous les produits du ramassage : fruits et hérissons, et n'opérer le tri qu'ultérieurement et, si possible, sur une aire cimentée, ou tout au moins sur de la terre battue. Cette précaution comporte le sérieux avantage d'entraver la pénétration des larves dans le sol et de faciliter leur destruction rapide par les animaux de la

ferme et de la basse-cour. Tous les déchets, hérissons, châtaignes mal formées ou impropres à la vente, fruits certainement véreux (1), doivent être immédiatement détruits ou utilisés à la ferme. Il faut absolument proscrire la pratique qui consiste à opérer le choix des marrons dans la châtaigneraie et à enfouir, de façon plus ou moins sommaire tous les déchets sous le prétexte de fumer le sol. On conçoit facilement que de telles opérations favorisent la conservation des « vers » et préparent les invasions ultérieures.

IV. Désinfection du sol. — Enfin, malgré toutes les précautions prises, un certain nombre de larves de Charançon ou de chenilles de la Pyrale pénètreront dans le sol de la châtaigneraie ou dans celui du « boursier » si ce dernier s'y prête, et elles donneront, si l'on ne fait rien pour les en empêcher, des adultes qui contamineront, au printemps suivant, les jeunes fruits. Suivant l'importance de cette source d'infection, qui peut être fondamentale, il faut envisager la désinfection du sol. En Italie, on a préconisé pour ce faire, l'emploi du sulfure de carbone. VOGLINO, par exemple, conseille d'utiliser des capsules, à raison de 10 à 20 (2) par arbre en les introduisant à une profondeur de 10 à 15 centimètres. L'opération doit être effectuée au printemps, au moment où les insectes sont encore à l'état de nymphe ou de chrysalide.

Il nous semble que, pour un tel traitement, le pal injecteur doit pouvoir rendre de grands services et qu'il y a lieu de prévoir une dose d'environ 25 grammes par m^2, pour les zones à désinfecter.

En dehors du sulfure de carbone, divers produits plus maniables sont à expérimenter et donneront, fort

(1) Les commerçants devraient exiger la suppression des châtaignes certainement véreuses ; nous avons vu, en particulier, qu'il est facile de reconnaître les fruits parasités par le Carpocapse. Il est donc impardonnable de les trouver sur les marchés et leur élimination à la ferme s'impose.

(2) L'auteur n'indique pas la contenance de ces capsules. Elle est, fort probablement, de 2 cm^3.

probablement, des résultats comparables. L'incorporation de chaux vive ou de cyanamide (environ 500 kilogrammes à l'hectare) serait certainement une excellente mesure.

V. Désinfection des fruits. — Les mesures qui précèdent visent, essentiellement, à raréfier les insectes dans les récoltes futures. Il faut également s'efforcer de réduire les dégâts dans la récolte présente et d'entraver, si possible, l'évolution des pourritures, du Nérume en particulier. Commercialement parlant, le problème est très important, surtout en ce qui concerne les exportations ; la législation américaine est, en effet, très sévère et les lots importés aux États-Unis ne doivent contenir aucun insecte vivant. Les fruits sont contrôlés au port de débarquement et s'ils sont véreux un traitement peut être effectué aux frais de l'importateur ou encore ils peuvent être refoulés (*Quarantine* N° 56 et *circulaire B. P. Q.* 344).

C'est dans le but de fournir à l'exportation des fruits parfaitement sains que de nombreuses recherches ont été poursuivies en Italie et en France.

Tout d'abord on préconisa la désinfection des fruits par le sulfure de carbone ; l'emploi de ce procédé fut généralisé pendant quelques années au Piémont. Dans les magasins mêmes, on faisait agir pendant 1 h. 1/2, les vapeurs de 500 grammes de CS^2 par quintal. Les résultats étaient satisfaisants puisque les insectes étaient tués, mais en dehors des inconvénients dus à l'insecticide lui-même (inflammabilité), on constata qu'il était susceptible de provoquer l'altération des châtaignes en raison de son pouvoir de dissoudre les corps gras et de son action sur la cellulose et les sucres qui favorisaient la production des moisissures (DELLA BEFFA, in litt.)

Aussi orienta-t-on les recherches vers d'autres procédés.

En Italie, c'est le trempage dans l'eau qui a été

adopté, et qui est largement utilisé, depuis les multiples essais effectués au Laboratoire expérimental et Observatoire phytopathologique de Turin. La technique actuelle prévoit le séjour des fruits pendant 45 minutes dans des bassins où l'eau est maintenue à une température de 50° C. On laisse ensuite ressuyer, en couches minces, jusqu'au retour au pourcentage exact d'humidité contenue normalement dans les marrons avant le traitement. Faute de cette précaution on favoriserait l'apparition des pourritures.

D'une façon générale ce procédé de désinfection semble donner satisfaction tant aux exportateurs qu'aux importateurs (américains) qui en ont contrôlé l'efficacité. Toutefois, SERVAZZI constate que ce trempage n'est pas sans influence sur la composition des châtaignes : des recherches, limitées à l'invertase, à l'amylase et aux enzymes protéolitiques, ont montré que le traitement agit sur le complexe enzymatique et altère le rapport $\frac{\text{hydrate de carbone}}{\text{azote}}$. Une telle action n'est certainement pas favorable à une bonne conservation des fruits sans, toutefois, qu'on puisse actuellement préciser dans quelle mesure elle peut favoriser la multiplication des champignons ; mais ceux-ci, et surtout l'agent du Nérume, paraissent se développer plus facilement dans les lots qui ont subi le bain aqueux. Aussi s'est-on efforcé d'améliorer la technique en additionnant à l'eau un antiseptique puissant. SERVAZZI en a expérimenté une très grande quantité et a publié, comparativement, les nombreux résultats obtenus en notant l'action sur les champignons aussi bien que sur les fruits. Un seul produit mérite d'être retenu par les excellents résultats qu'il a donnés; même industriellement : il s'agit de la chloramide ou toluène-p-sulfon chloramide sodique ($CH^3C^6H^4NCl\ Na + 3H^2O$).

Le produit commercial se présente sous forme d'une poudre blanche de petits cristaux lamellaires, presque

inodore, de saveur très légèrement amère, très soluble dans l'eau et contenant 12,6 % de chlore actif : un poids donné de chloramide contient 3,8 fois plus de chlore actif que l'hyperchlorite de soude. Son action est très nette sur les bactéries dans une solution à 1/500.000 et elle est au moins aussi efficace sur les champignons vis-à-vis desquels on l'utilise par addition dans l'eau du bain à 50°. Les traitements industriels, pratiqués sur une large échelle de 1935 à 1937, ont donné satisfaction à tous points de vue.

En France, on a surtout orienté les recherches vers la désinfection à l'aide de produits chimiques dont l'emploi ne présente pas, *a priori*, les mêmes inconvénients que les bains : le ressuyage étant incontestablement une opération très délicate, surtout lorsqu'il s'agit de marrons destinés à l'exportation qui doivent donc être conservés en locaux isothermes pendant un temps pouvant atteindre plusieurs mois.

Dans la Drôme, des résultats satisfaisants seraient obtenus par le traitement des stocks en magasin à l'aide de l'oxyde d'éthylène. D'après des renseignements particulièrement précis, les résultats demanderaient à être sensiblement améliorés si l'on devait envisager sérieusement l'exportation. D'ailleurs, à notre avis, de telles opérations ne peuvent donner une mortalité de 100 %, les vapeurs toxiques, à la pression atmosphérique, ne pénétrant pas suffisamment dans les fruits véreux qui n'ont pas extérieurement d'orifice de galerie. On obtient tout au plus une réduction de l'infection, ce qui est tout à fait insuffisant en ce qui concerne l'exportation pour laquelle, nous y insistons, il faut des marchandises sans aucun parasite vivant. Ni *Balaninus elephas* ni *Laspeyresia splendana* n'existent aux États-Unis et une inspection, extrêmement sévère, à l'entrée, est imposée à toutes les denrées susceptibles d'introduire ces parasites, c'est-à-dire les châtaignes en particulier, les glands et leurs emballages.

C'est pourquoi je ne saurais trop appuyer sur la nécessité d'exiger, dans le cas de désinfection par vapeurs toxiques en vue de l'exportation, l'emploi du vide partiel qui donne déjà d'excellents résultats dans le traitement des tabacs algériens ou des fruits américains (P. VAYSSIÈRE, 1936 et 1937). En Italie également, on utilisa le facteur « vide » dans la désinfection des châtaignes par le sulfure de carbone : les opérations étaient effectuées dans de petits autoclaves emplis de fruits et recevant 395 à 400 grammes de CS^2 par quintal : le traitement durait 2 heures à la température de 21 à 22° C. Actuellement ce produit est abandonné pour les raisons indiquées plus haut et il ne paraît pas avoir été remplacé.

En vue de préciser le toxique et la technique à adopter dans les Stations de désinfection officielles ou privées, une série de recherches furent poursuivies, sous mon contrôle, à la station d'essais du Laboratoire d'Entomologie Appliquée, avec le concours de M. BOIRON, producteur de l'Ardèche, et de M. NOTTEGHEM, de la Société des Transports et Entrepôts frigorifiques. On utilisa l'oxyde d'éthylène et le bromure de méthyle.

Oxyde d'éthylène. — Les essais ont porté sur une trentaine de sacs de 50 kilogrammes de châtaignes, au cours des mois de novembre et de décembre 1936. La dose d'oxyde d'éthylène utilisée varia de 60 à 120 grammes et, dans chaque cas, était introduit dans l'autoclave avec 300 grammes de gaz carbonique. Le vide fut initialement de 700 millimètres puis ramené pendant le contact des fruits avec le mélange insecticide à 30 ou 50 millimètres. Enfin, la durée d'exposition fut, dans tous les cas, de 3 heures à la température ambiante de 10°5 à 12° C. Tous les résultats furent concordants : les larves de *Balaninus* et les chenilles de la Pyrale, encore vivantes à la fin du traitement, moururent dans les deux jours qui suivirent.

Il y a lieu de noter que les fruits qui, dans la suite,

présentaient des trous de sortie des « vers » étaient seulement ceux qui, avant ou pendant le traitement, avaient été abandonnés par ces derniers. On n'en vit plus apparaître ultérieurement.

Le pourcentage des châtaignes traitées et ainsi endommagées (sans vers vivants) se maintînt aux environs de 9 aux six comptages qui furent effectués jusqu'en mars 1937, à l'entrepôt frigorifique de Bercy. Les lots témoins avaient dû être éliminés dès le début par suite de leur envahissement rapide par les moisissures et la Pourriture noire. Ces champignons apparurent également sur les fruits traités et conservés en frigorifique, mais ils le firent progressivement.

Ainsi donc, au point de vue des insectes parasites des châtaignes, notre traitement à l'oxyde d'éthylène, à raison de 60 grammes, mélangé à 300 grammes de gaz carbonique par m^3, est parfaitement efficace, les fruits étant laissés dans leur emballage habituel.

Parallèlement à nos recherches, et en étroite liaison, M. Barge, Directeur de la Station de désinfection du Havre, a opéré quelques essais absolument concordants quoique avec des données différentes : oxyde d'éthylène, 100 grammes + 300 grammes de gaz carbonique. Deux heures d'exposition ; vide initial, 700 millimètres et vide de traitement, 20 millimètres.

Bromure de méthyle. — L'addition d'un gaz inerte, pour les traitements à l'oxyde d'éthylène, augmente singulièrement le prix de revient des opérations aussi, au cours de ces derniers mois, avons-nous repris nos recherches en utilisant un corps toxique ininflammable, le bromure de méthyle (CH^3Br) dont nous avons été les premiers à signaler le pouvoir insecticide avec le concours de M. Le Goupils.

Les résultats sont très encourageants et nous espérons arriver à établir une technique susceptible d'être généralisée et utilisée dans les régions mêmes de production. Nos essais, qui se poursuivront jusqu'à la fin de la saison, nous permettent aujourd'hui de penser

que ce produit pourra, dans l'avenir, remplacer les autres insecticides dans la désinfection des châtaignes. La mortalité totale des insectes fut obtenue par l'action des vapeurs de 40 à 60 grammes de bromure de méthyle par m^2 pendant 3 heures, avec un vide initial de 700 millimètres et de 20 millimètres pendant le contact. Les résultats obtenus par M. Barge (60 grammes et 2 heures d'exposition) furent en tous points concordants.

En résumé, nous sommes persuadés que nous pouvons, en France, d'une part réduire considérablement le nombre des fruits véreux lors de la récolte et, d'autre part, supprimer tout insecte vivant dans les lots destinés à l'exportation. Pour cela il faut :

1) *Que les producteurs s'astreignent, dans les Châtaigneraies, à appliquer un certain nombre de mesures culturales destinées à détruire les larves de Balanin et les chenilles de Carpocapse avant leur enfouissement en terre pour s'y nymphoser ou s'y chrysalider, c'est-à-dire plus particulièrement au moment de la chute ou de la récolte des fruits.*

2) *Que les commerçants refusent de mettre sur le marché métropolitain des fruits manifestement véreux et qu'ils fassent assurer, en vue de l'exportation, une désinfection efficace (et non une désinfection apparente) par l'une des Stations officielles de notre territoire. La délivrance d'un Certificat phytosanitaire, sérieusement établi, facilitera d'ailleurs les transactions commerciales.*

BIBLIOGRAPHIE

Arnaud (G.) et Barthelet (J.). — Le Nérume ou Pourriture noire des Châtaignes (*Ann. Epiph. et de Phytogénétique*, vol. I, 1934-35).

Bertotti (F.). — Contribuzionne allo studio delle muffe delle castagne (*Boll. Labor. sper. di Fitopat.* Torino, Guigno 1929, p. 6).

Della Beffa (G.). — Salviamo la produzionne delle castagne (*Boll. Labor. sper. du Fitopat.*, Torino, 1935, p. 174).

DUFRENOY (J.). — La désinfection des châtaignes (*Rev. Zool. agric. appl.*, 1932, p. 58).
FEYTAUD (J.). — Les insectes du châtaignier (*Rev. Zool. agric. appl.*, 1927).
MENACCI (M.). — Nuove esperienze sulla desinfezione delle castagne da esportazione (*Boll. R. Staz. Pat. veg.*, VIII, nº 4, Rome 1928, p. 417).
SERVAZZI (O.). — La disinfestazione delle castagne d'esportazione con il metodo de l'imeersione in acqua a 50ºC/45′ in rapporto al problema delle muffe (*Boll. Lab. Sper. Fitopat.*, Torino, 1933, pp. 19, 39 et 71).
— Ricerche sulla preservazione dalle muffe delle Castagne disinfestate con l'immersione in acqua a 50ºC per 45′ (*Boll. Lab. Spper. Fitopat.*, Torino 1935, p. 191).
— Nuove ricerche sulla preservazione dalle muffe delle castagne disinfestate con la immersione in acqua a 50º C per 45 minuti (*Boll. Lab. Sper. Fitopat.*, Torino, 1936, p. 31).
VAYSSIÈRE (P.). — Les stations françaises de désinfection de 1934 à 1936 (*C. R. Ac. Agric.*, 18-11-1936).
— L'activité des stations françaises de désinfection des végétaux de 1934 à 1936 (*Bull. Soc. Enc. Ind. Nat.*, déc. 1936).
— La lutte rationnelle contre le Lasioderme du Tabac (*Rev. des Tabacs*, nov. 1937).
VOGLINO (P.). — Note sulla esportazione delle castagne (*Boll. Lab. Sper. Fitopat.*, Torino, Feb. 1932, p. 1).
— Esportazione delle castagne in America (*Boll. Lab. Sper. Fitopat.*, Torino, Ott. 1929, p. 17).

LE FAUX-TIGRE DES ARBRES FRUITIERS (*MONOSTIRA UNICOSTATA* MULS.) AU MAROC

par

P. BREMOND

Les poiriers cultivés au Maroc, sont, chaque année, attaqués par un hémiptère appartenant à la famille des *Tingididae*, *Monostira unicostata* Muls (1), vulgairement appelé « Faux-Tigre ». L'espèce à laquelle appartient cet insecte est très voisine de *Stephanitis pyri* Geof., plus connu en France, sous le nom de « tigre du poirier », et il a sensiblement les mêmes mœurs.

Monostira unicostata est répandu sur tout le pourtour méditerranéen. Il est commun également au Caucase et au Turkestan. Au Maroc, les dégâts qu'il détermine deviennent d'année en année de plus en plus graves et compromettent les récoltes.

Il nous a paru utile de faire une étude de la biologie de cet insecte, étude qui nous a permis de déterminer des moyens de lutte efficaces.

Œuf. — L'œuf mesure 0 mm. 2 de large sur 0 mm. 35 de long, il est composé de 2 parties distinctes : 1° une calotte noire, cornée, de 0 mm. 15

(1) Syn : *Monosteira unicostata* Muls. ; *Monostira aliena* Fieb.

dans sa plus grande longueur qui présente un ornement en creux au centre de sa face supérieure ; 2° un sac blanchâtre à parois extrêmement fines et hyalines (fig. 4 et 6, pl. I).

Larves. — Les larves de tous les âges ont un rostre dont la longueur varie peu (de 25 μ à 32 μ).

Le corps présente 12 segments ornés d'appendices de couleur noire, dont la forme varie avec l'âge.

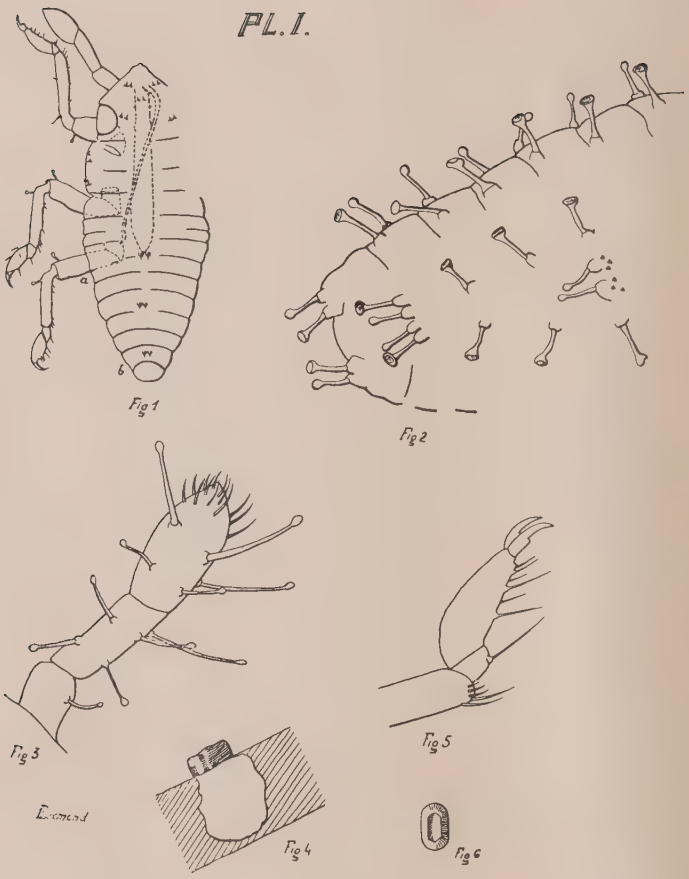
Les principaux ornements sont les suivants :

a) des protubérances arrondies qui deviennent coniques dès le 3e âge et qui sont situées dans l'axe médian de la partie dorsale sur les 5e, 8e et 11e segments ; *b*) une protubérance bifide au niveau des coxae des membres intermédiaires ; *c*) deux protubérances sur le vertex, au niveau de la base des yeux ; *d*) dans la partie comprise entre le vertex et la face, trois mamelons qui s'allongent avec l'âge pour prendre la forme de cônes allongés.

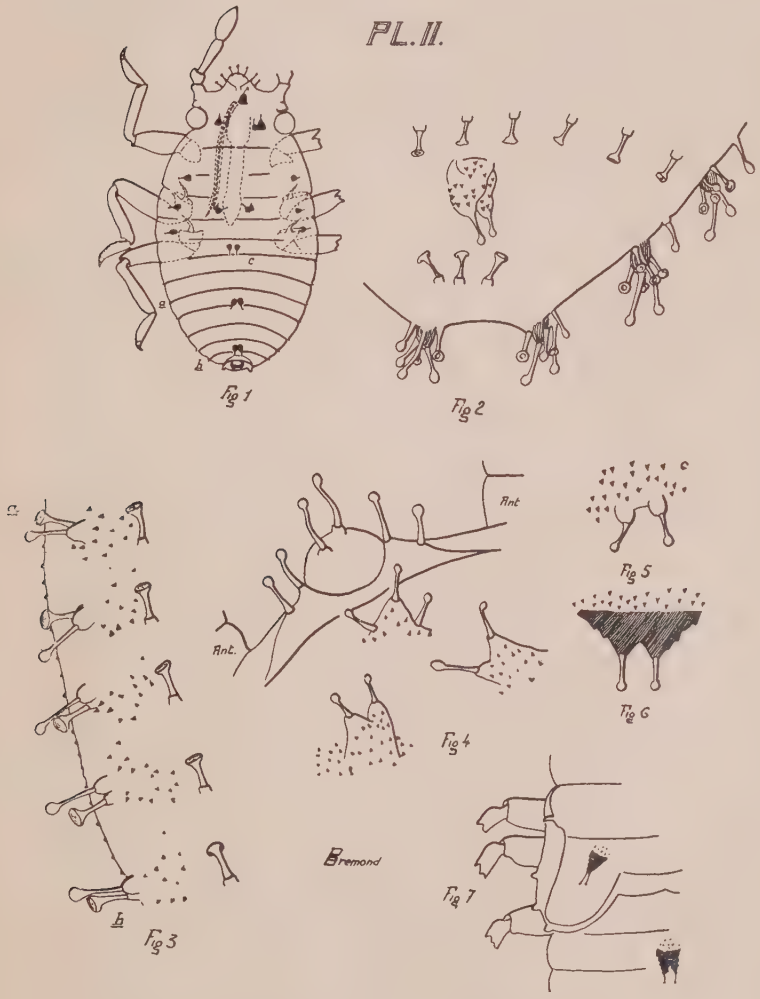
Ces différents ornements présentent une coloration noire et sont plus ou moins hérissés d'épines courtes ; ils portent en outre surtout vers l'extrémité, des poils globuleux ou cupulés.

Latéralement et au niveau de la base de chaque segment, on observe une touffe pilifère. Par ailleurs, le corps est orné de poils cupulés disposés symétriquement et d'épines courtes et épaisses. Les antennes, et surtout le 3e article s'allongent au fur et à mesure que la longueur du corps s'accroît. Au moment des mues, la coloration des larves est blanche brillante, au premier âge, elle est presque uniformément jaune sale ; aux âges suivants on remarque des plaques blanches et noires disposées en dessins assez compliqués. L'âge des larves peut se distinguer facilement, soit par la taille qui est pour chaque âge à peu près constante soit par la composition des ornements pilifères au niveau de la base des segments abdominaux, soit par la longueur des moignons alaires.

PL. I.



Monostira unicostata Muls. (œuf et premier stade larvaire).



Monostira unicostata Muls. (2e stade larvaire).

Monostira unicostata Muls. (larve du 5e âge)

1er *âge*. — Dimensions les plus fréquentes : longueur 0 mm. 40 ; largeur 0 mm. 18. Couleur : jaune gris ; forme du corps : relativement allongée (V. pl. I, fig. 1).

Touffe pilifère de la base des segments composés de deux poils à base séparée, l'un à extrémité globuleuse, l'autre à extrémité cupuliforme (V. pl. I. fig. 2).

2e *âge*. — Dimensions les plus fréquentes : longueur 0 mm. 530 ; largeur 0 mm. 255. Des plaques noires apparaissent. Le corps s'élargit (V. pl. II fig. 1). La touffe pilifère de la base des segments présente la même composition qu'au 1er âge, mais le poil à terminaison globuleuse est supporté par un tubercule plus important (V. pl. II, fig. 3).

3e *âge*. — Dimensions les plus fréquentes : longueur 0 mm. 700 ; largeur 0 mm. 350. La touffe pilifère est composée de 3 poils à renflement cupulés et de un poil à renflement globuleux porté sur un tubercule. Dans les touffes pilifères de la base de l'abdomen ces nombres augmentent et varient. Les 2e et 3e segments sont légèrement et latéralement en saillie.

4e *âge*. — Dimensions les plus fréquentes : longueur 0 mm. 950 ; largeur 0 mm. 470. Les moignons alaires atteignent la base du 5e segment (fig. 7, pl. II).

5e *âge*. — Dimensions moyennes : longueur 1 mm. 300 ; largeur 0 mm. 650. Les moignons alaires atteignent le 8e segment (pl. III).

Adulte. — La forme générale du corps est ovale ; la longueur totale, y compris les élytres, est le plus souvent de 2 mm. 5. Celles-ci dépassent légèrement l'extrémité de l'abdomen ; la plus grande largeur se trouve au niveau de la base du pronotum, elle est le plus souvent de 0 mm. 75 (fig. 1)

La coloration qui est entièrement blanche au moment de la dernière mue devient d'abord jaunâtre, puis définitivement jaune testacé marquée transversalement de taches brun-sombre et même noires. La partie inférieure du pronotum est noire, celle de l'abdomen est brun-rouge.

Fig. 1. — *Monostira uniostata*, adulte × 10.

Le dessus du pronotum et les élytres sont entièrement réticulés. Cette réticulation est composée d'alvéoles aux bords saillants dont les dimensions vont en augmentant de la partie antérieure vers la partie postérieure dans chacune des régions précipitées.

La tête est petite, de coloration rougeâtre, les yeux sont proéminents, teintés de brun-rouge. Le front porte 3 protubérances épineuses, disposées en triangle dans la zone comprise entre l'insertion des antennes

et le bord antérieur des yeux. L'occiput est orné de deux épines divergentes plus longues que celles du front et dirigées vers l'avant.

Le pronotum est bombé transversalement dans son milieu. Il se termine en pointe à sa partie postérieure qui recouvre l'écusson. Il est fortement rétréci dans sa partie antérieure et bordé d'un bourrelet chitineux blanchâtre limitant un col noir brillant. Ce bourrelet se retrouve sur la partie marginale et sur l'axe médian du pronotum où il forme une carène épaisse longitudinale.

Les espaces discoïdaux et apicaux des deux ailes réunies dans la position de repos forment une surface plane. Les espaces latéraux sont inclinés vers le bas et les marges élytrales sont horizontales.

Les différentes parties de l'aile sont bordées par des bourrelets saillants, blancs souvent coupés dans les zones foncées des ailes par des parties noires.

L'espace apical est complètement brun et veiné de noir, l'angle antérieur de l'espace discoïdal est souvent coloré en brun. La marge élytrale est formée de grandes cellules de surface sensiblement égale et disposées en forme de demi lunes ouvertes vers l'extérieur.

Les antennes sont formées de 4 articles ; les deux articles basilaires sont courts et renflés, le troisième est grêle, dix fois plus long que large ; le dernier est ovoïde à extrémité apiculée.

Les membres sont jaune pâle avec les extrémités des tibias et des tarses rembrunis.

Le mâle se distingue facilement de la femelle par la présence de crochets entrecroisés à l'extrémité de l'abdomen.

Cycle évolutif. — La durée du cycle vital est d'environ 2 ou 3 mois selon la saison.

La durée de l'incubation varie de 22 jours au printemps à 13 jours en été (août 1938). Au cours de leur

vie larvaire les larves de *Monostira unicostata* subissent 5 mues. La durée du cycle varie avec la saison, c'est ainsi que les différentes étapes du développement des larves peuvent se décomposer de la façon suivante :

Stades	Durée des Stades Type de printemps	Durée des Stades Type d'été
1er âge	30–4 au 6–5 = 7 jours	11–8 au 14–8 = 4 jours
2e âge	6–5 au 13–5 = 7 jours	14–8 au 17–8 = 3 jours
3e âge	13–5 au 21–5 = 7 jours	17–8 au 21–8 = 3 jours
4e âge	21–5 au 28–5 = 7 jours	21–8 au 24–8 = 3 jours
5e âge	28–5 au 4–6 = 7 jours	24–8 au 27–8 = 3 jours

En 1938, et sur la côte Atlantique les premières pontes ont eu lieu vers le 10 avril. En prenant comme base pour chaque génération la date d'éclosion des premiers adultes, le nombre des générations est de quatre. Les insectes disparaissent vers mi-octobre.

Étant donné la longue durée de l'incubation et la longueur de la vie de l'insecte parfait, les générations chevauchent et, fait intéressant en ce qui concerne les méthodes de lutte, on observe, sauf pendant les premiers jours qui suivent l'apparition printanière des premiers adultes, à la fois, sur les arbres envahis, des adultes, des œufs, des larves et des nymphes de *Monostira unicostata*.

Monostira unicostata passe la saison froide à l'état d'adulte, plus ou moins engourdi. Ces adultes s'abritent sous les écailles et dans les fentes des écorces des arbres et des tuteurs et plus rarement dans le sol, dans les broussailles et sous les feuilles mortes.

Les premiers insectes se montrent hors des lieux d'hibernation vers le 1er avril. Cette date correspond au développement complet des feuilles des poiriers. Les insectes se tiennent généralement du côté de l'arbre opposé au vent dominant, sur la face inférieure des feuilles et le long de la nervure centrale.

Ils sont soit isolés, soit en groupes de 2, 3 ou 4 individus. Ces rassemblements deviennent plus importants à mesure que naissent de nouveaux insectes.

Si rien ne vient les troubler et si la nourriture est abondante, les *Mouostira* se déplacent peu, par contre, lorsqu'un observateur s'approche des arbres, les insectes se dissimulent en passant sur la face opposée de la feuille ou en tournant autour des branches ; lorsqu'on remue le feuillage, une partie des adultes s'envole ; le reste, suivi des larves âgées descend à la partie inférieure du tronc ou plus simplement des branches et remonte dès que le danger paraît écarté. La reproduction de cette espèce paraît être parthénogénétique. En effet, nous n'avons jamais remarqué d'accouplements et des femelles isolées dès le 5^{e} stade larvaire, ou pondu normalement ; par ailleurs au printemps on ne trouve que des femelles. Quatre ou cinq jours après la dernière mue, les femelles pondent. Les œufs sont déposés généralement le long de la nervure centrale de la feuille, à l'intérieur du parenchyme, la calotte noire de l'œuf dépassant seule la cuticule inférieure de la feuille.

Les œufs sont pondus par séries de 5 à 15, le nombre le plus fréquent des séries de ponte pour chaque insecte paraît être de 3 à 4. *Monostira unicostata*, se nourrit en aspirant au moyen de son rostre la sève qui circule dans les vaisseaux des feuilles.

Habitat. — Le poirier est l'hôte de prédilection de *Monostira unicostata* et lorsque cette plante est encore recouverte de feuilles, il est très rare d'observer cet insecte sur d'autres essences ; mais si pour une cause quelconque, les insectes sont obligés de se nourrir ailleurs, on les trouve, évoluant normalement sur d'autres arbres tels que : le peuplier noir (*Populus nigra*, L.), le tremble (*Populus tremula*, L.), le pommier (*Pyrus malus*) le poirier sauvage (*Pyrus mamorensis*, Trab.), les saules (*Salix*, sp.), les cognas-

siers (*Cydonia vulgaris*), les pruniers (*Prunus*, spp.), les aubépines (*Crataegus monogyna*), le cerisier (*Cerasus* sp.), l'amandier (*Amygdalus communis*). Les peupliers notamment peuvent être complètement défeuillés par cet insecte.

Fig. 2. — Feuille de Poirier envahie par le Faux-Tigre (*Monostira unicostata*) (gr. nat.).

Importance économique. — Le faux-tigre dépose ses excréments sur les feuilles ; la pellicule ainsi formée gêne la fonction respiratoire de l'organe foliacé ; par ailleurs cet insecte pond ses œufs à l'intérieur des feuilles, ce qui a pour effet de comprimer les cellules voisines de l'œuf et de les altérer. Lorsque la larve éclôt, l'emplacement de la ponte reste marqué par

un cratère. Il a été indiqué précédemment que le faux-tigre prélevait sa nourriture aux dépens de la sève qui circule dans les vaisseaux de la feuille, or, cet insecte se multiplie à un point tel qu'il arrive à recouvrir entièrement l'arbre et à former à la base du tronc de véritables grappes (Rabat, été 1938) ; on comprend que dans ces conditions le prélèvement de sève devienne d'une importance telle que les feuilles puissent se dessécher et tomber (fig. 2). Cette défoliation a lieu généralement en août et les insectes privés de nourriture meurent alors en très grand nombre ; les arbres débarrassés de leurs parasites, émettent de nouvelles feuilles. Aux premières pluies d'octobre, cette végétation d'apparence printanière est suivie d'une floraison donnant des poires qui tombent aux premiers froids. Sur le littoral marocain, ces faits sont régulièrement observés et déterminent chaque année, la perte d'une grande partie de la récolte, en affaiblissant beaucoup les arbres fruitiers.

Traitements. — L'insecticide qui doit être employé pour la destruction du faux-tigre doit, non seulement atteindre toutes les larves, qui sont facilement vulnérables, mais encore les adultes qui volent avec facilité.

Des différents insecticides employés dans les essais de lutte contre le faux-tigre, la nicotine s'est révélée incontestablement la plus efficace.

Les produits à base de roténone tuent difficilement les larves de 5e génération et très mal les adultes. Par ailleurs, ces produits sont d'un emploi onéreux.

Les formules utilisées ont été les suivantes et nous indiquons plus loin dans quelles conditions elles ont été employées :

Formule I.

Nicotine pure	300 grammes
Savon de Marseille	1 kg.
Alcool à brûler (facultatif)	1 litre

Formule II.

Chaux nicotinée à	4 %

Formule III.

Nicotine pure	125 grammes
Savon de Marseille	1 kg.
Alcool à brûler	1 litre

1° Le traitement à haute dose qui tue les insectes à tous les stades sauf à celui d'œuf (l'œuf étant protégé parce qu'il est placé à l'intérieur de la feuille et aussi en raison de son chorion très chitinisé).

On emploiera pour ces traitements les formules 1 ou 2 ; on renouvellera le traitement à 30 jours d'intervalle au printemps et à 25 jours en été. En principe, on devrait pour le deuxième traitement employer la formule 3 puisqu'à ce moment il ne s'agirait plus que de larves, pratiquement le traitement n'étant jamais parfait, il vaut mieux employer à nouveau une des deux premières formules.

2° On emploie une formule ne tuant que les larves, mais qui est presque 3 fois moins chère que les formules précédentes. Les larves étant tuées, on renouvelle le traitement tous les 25 jours. Au bout d'un certain temps, les adultes âgés disparaissent, les larves sont détruites par les traitements. On emploie alors la formule 3. Au Maroc, la Régie des tabacs met à la disposition des colons un extrait de jus de tabac contenant au moins 20 grammes de nicotine pure par litre et dont le prix de revient à l'unité nicotine pure est moitié moindre que celui du sulfate de nicotine à 40 ou 50% de nicotine pure achetée en France ou à l'étranger.

L'époque du traitement doit correspondre à l'apparition des premiers adultes. On empêche ainsi le développement des autres générations et l'on réalise une notable économie de liquide parce que le feuillage est encore incomplètement développé.

Les insectes se tenant sous le feuillage on doit employer un jet violent dirigé de bas en haut.

Les traitements d'hiver pratiqués avec les émulsions d'huile anthracénique à 8 % ou des solutions d'orthodinitrocresylate de sodium, détruisent un grand nombre d'adultes hivernants.

ADDITIF. — La biologie de *Monostira unicostata* Muls. a été sommairement étudiée en France par ED. PERRIS dans ses « *Promenades entomologiques* » aux environs de Mont-de-Marsan (Landes). [*Ann. Soc. Ent. France, p.* 192-193, 1876].

D'après les observations de PERRIS, faites dans les Landes, *M. unicostata* aurait deux générations en France, l'une en mai, l'autre en août. Les colonies évolueraient durant la belle saison sur les Peupliers dont les feuilles sont «... *maladives et marbrées comme celles des Poiriers attaqués par Tingis pyri* ». L'observation faite par PERRIS, qui remonte à près de 70 ans, est la seule qui nous renseigne sur le comportement du faux-tigre en France ; jusqu'ici cet insecte ne figure pas parmi la liste des espèces françaises ayant une importance économique réelle.

LÉGENDE DES PLANCHES

PLANCHE I. — *Monostira unicostata* Muls. 1. Larve neonate vue de la face dorsale. — 2. id. Touffes pilifères, détails *a* et *b* de la fig. 1. — 3. id. Antenne droite. — 4. Œuf *in situ* dans l'épaisseur d'une feuille de Poirier. — 5. Larve néonate. Détail du Tarse. — 6. Calotte ovulaire vue en dessus.

PLANCHE II. — 1. Larve au 2e stade, vue de la face ventrale. — 2. Touffes pilifères de la larve du 3e stade. — 3. Touffes pilifères de la larve du 2e stade, détails *a* et *b* de la fig. 1. — 4. Ornementation céphalique de la larve du 3e stade. — 5. Ornements *c* de la fig. 1 chez la larve du 2e stade. — 6. Ornement *c* de la fig. 1 chez la larve du 3e stade. — 7. Développement des moignons alaires chez la larve du 4e stade.

PLANCHE III. — Larve du 5e stade avec ses détails morphologiques *a, b, c, d.*

(*Service de la Défense des végétaux, Rabat*).

BIBLIOGRAPHIE

CHOPARD (L.). — **La biologie des Orthoptères** (1 vol. 541 p. + 453 fig. + 5 pl. — *P. Lechevalier édit.*, Paris, 1938). Prix : 250 francs (broché).

Ce livre est entièrement consacré à la biologie des Insectes composant le groupe des Orthoptères (Blattes, Mantes, Grillons, Sauterelles) ainsi que des Dermaptères ou Forficules. Le terme de biologie est pris ici dans un sens très large, comprenant toutes les manifestations de l'activité de ces insectes, depuis la distribution géographique, les mœurs et les réactions aux facteurs externes à toutes les périodes de l'existence, jusqu'aux variations et aux transformations présentées par certaines espèces sous l'influence de la vie grégaire. L'auteur a presque totalement écarté les questions de systématique et de morphologie ; de la première, il ne donne que ce qui est strictement nécessaire pour mettre le lecteur au courant des grandes lignes de la classification des insectes étudiés ; quant à la morphologie, il n'y fait allusion que lorsqu'il est indispensable d'expliquer le fonctionnement de certains organes comme les organes stridulants ou ceux qui permettent la ponte. L'embryologie a été également laissée de côté, car cette question, vu son importance, exigerait à elle seule un volume entier.

Ainsi comprise, la Biologie des Orthoptères réunit un ensemble de données extrêmement variées et montre chez ces Insectes relativement inférieurs des traits de mœurs étranges et dont la complexité surprend parfois. Bien peu de personnes supposent que le vulgaire Perce-oreilles montre un instinct maternel extrêmement rare chez les Insectes ; la femelle entoure ses œufs de soins si attentifs qu'on serait tenté de parler de tendresse ; mais quelle surprise de voir qu'elle apporte la même attention à des petites boules de paraffine mélangées à sa progéniture. Ce contraste continuel entre des actes en apparence presque raisonnés et des réflexes d'un automatisme brutal se retrouve à chaque ligne de la vie des Orthoptères.

Le premier chapitre du volume est consacré à la distribution géographique tant actuelle que pendant les époques géologiques passées ; l'auteur insiste sur les conditions écologiques qui favorisent cette distribution et sur les moyens de dissémination des espèces. Ce chapitre très général conduit naturellement à l'étude des habitats spéciaux tels que les déserts ou les grottes et à la recherche des modifications que peuvent présenter les espèces qui sont adaptées à ces conditions d'existence particulières. Dans le même ordre d'idées, un chapitre est réservé à l'étude des abris qui, outre les terriers, montrent les si curieux instincts de certaines Sauterelles

qui ont la faculté de sécréter une sorte de soie avec laquelle elles cousent positivement les feuilles au milieu desquelles elles trouvent un refuge.

La reproduction et le développement post-embryonnaire sont longuement traités dans toutes leurs modalités et on a insisté particulièrement sur les phénomènes de parthénogenèse et de viviparité fréquents dans ce groupe. Un autre chapitre est réservé à l'un des traits les plus caractéristiques de la vie des Orthoptères, la stridulation. Les curieux faits d'autotomie, la régénération, les réflexes et les réactions aux facteurs externes font l'objet des chapitres suivants, ainsi que le mimétisme dont les Orthoptères ont fourni les exemples peut-être les plus frappants.

Enfin, l'étude de la variation et, en particulier, le problème des phases chez les Acridiens migrateurs sont présentés au lecteur au point de vue de leur importance biologique.

L'ensemble de ce volume constitue une documentation très au courant des travaux les plus récents, appuyée non seulement sur des recherches bibliographiques très soignées, mais aussi sur les travaux que l'auteur poursuit depuis plus de vingt-cinq ans sur ce groupe d'Insectes. Une bibliographie abondante est annexée à chaque chapitre de façon à permettre un facile recours aux textes originaux pour le lecteur qui désirerait des renseignements précis sur certaines questions. Il faut signaler enfin l'illustration abondante et particulièrement soignée de l'ouvrage, comprenant non seulement de nombreux dessins dans le texte, originaux pour la plupart, mais aussi de fort belles planches en phototypie reproduisant des photographies d'Orthoptères saisis sur le vif.

Ce livre sera certainement lu avec plaisir par toutes les personnes s'intéressant à l'histoire naturelle, mais il offre en même temps aux naturalistes de profession une excellente mise au point de questions en général assez mal connues et il montre combien l'étude des Insectes du groupe des Orthoptères présente encore de sujets de recherches intéressantes.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME XXV (ANNÉE 1938)

BALACHOWSKY (A.). — Le Doryphore de la Pomme de terre et la Douce-amère 26

— Les Cochenilles de Madère :

I. *Diaspididae. Asterolecaniinae* 144

II. *Lecaniinae. Eriococcinae. Margarodidae* 255

— L'Apion méridional de l'Artichaut (*Apion carduorum* Kirb. v. *galactitis* Wenck 229

BERGER (G.). — Contribution à la connaissance des parasites des plantes cultivées en Chouïa (Maroc) 135

— Un nouveau parasite du Pois observé en Chouïa (Maroc) 239

BLETON (Ch.). — Observations sur quelques lépidoptères parasites des peupliers au Maroc 218

BOUHELIER (R.) et FOURY (A.). — L'emploi du trichloréthylène pour la désinfection des grains 5

BRÉMOND (P.). — Recherches sur la biologie de *Lixus junci* Boehm., charançon nuisible à la Betterave au Maroc 39

— Sur la biologie de *Bracon intercessor* Nees, parasite des *Lixus* nuisibles à la Betterave au Maroc 111

— Le Faux-Tigre des arbres fruitiers (*Monostira unicostata* Muls.) au Maroc 294

BRÉMOND (P.) et RUNGS (Ch.). — Observations sur la pyrale dorée ravageur de la Menthe au Maroc (*Pyrausta aurata meridionalis* Stgr.) 190

BRUNETEAU (J.). — La lutte contre la Mouche des cerises (*Rhagoletis cerasi*) en Gironde 173

COUTURIER (A.). — Remarques sur la tendance au parasitisme de *Meigenia mutabilis* Fall. Sur le Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* Say) 195

DILL (Dr W.). — Recherches sur le cycle évolutif du Puceron vert du Pêcher (*Hyalopterus arundinis* F.) sur le plateau suisse.... 163

FINTZESCU (G.). — Les trois Psylles du Poirier..... 244

FOURMONT (R.). — Un *Ascochyta* parasite du Tabac 119
FRAPPA (CL.). — Recherches sur l'action de la température et de l'humidité sur le comportement du criquet migrateur (*Locusta migratoria capito* Sauss.) à Madagascar 46

LESNE (P.). — Un nouveau foyer de multiplication de la mouche des fruits (*Ceratitis capitata* Wied.) aux environs de Paris 31

MAGROU (J.). — Nouvelles remarques sur l'immunité humorale chez les plantes 181
MARSAIS (P.). — Le Court-Noué parasitaire de la Vigne..... 33
MATTRAS (H.). — Trois années d'observations sur le Carpocapse (*Laspeyresia pomonella* L.) dans les vergers du Sud-Est de la France 229

PERRET (J.). — Observations complémentaires sur la biologie d'*Epilachna chrysomelina* F. (Coccinelle du Melon) au Maroc 74
POUTIERS (R.). — Notes biologiques sur la Mouche des fruits (*Ceratitis capitata* Wied.) 211

SUIRE (J.). — Sur un geste dysharmonique des chenilles de cochylis (*Clysia ambiguella* Hb.) 29

TROUVELOT (B.), MULLER-BOHME et LACOTTE. — Remarques sur le comportement du Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) Sur les hybrides *Solanum demissum* X *Solanum tuberosum*..... 273

VAYSSIÈRE (P.). — La désinfection des châtaignes 277
VIENNOT-BOURGIN (G.). — Sur l'emploi des bandes-pièges dans la lutte contre le *Carpocapse* (*Laspeyresia pomonella* L.)..... 85
VIENNOT-BOURGIN (G.). — Étude de la flore cryptogamique de Madère (2e note). Une espèce nouvelle de *Tilletia*..... 156

WILLAUME (F.). — Deuxième contribution à l'étude de l'action photosensibilisatrice de quelques traitements antiparasitaires..... 94

***

Conseil d'administration et Bureau pour l'année 1938..... 178
Bibliographie..... 81–84 ; 177–178 ; 226 ; 308

Le Gérant : A. BALACHOWSKY

SAINT-AMAND (CHER), FRANCE. — IMPRIMERIE BUSSIÈRE. — 19-1-1939.

A NOS MEMBRES

Malgré l'augmentation considérable des frais d'impression, la « Revue de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France » a continué sa parution régulière dans l'intégrité de son texte et de sa présentation.

Afin de poursuivre cet effort, nous prions tous nos collègues de bien vouloir s'acquitter de leur cotisation dans le premier trimestre de 1939 et d'en adresser le montant au nom de la Société, 12, rue de Buffon, Paris, 5e. C. C. Postal Paris 533-43.